



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

Departamento de Geologia e Recursos Naturais (DGRN)

**Título: Avaliação das medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico, formuladas em Estudos de Impactos Ambientais e Relatórios de Impactos Ambientais (EIAs/RIMAs) de Aterros Sanitários no Estado de São Paulo**

Cilene Novaes Santos

**Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como parte  
dos requisitos para obtenção do título de Mestre em  
Geociências.**

Orientadora:

Profa. Dra. Sueli Yoshinaga Pereira

Campinas, SP

Julho, 2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO

Sistemas de Bibliotecas da UNICAMP /

Diretoria de Tratamento da Informação

Bibliotecário: Helena Joana Flipsen – CRB-8ª / 5283

SSa59a	<p>Santos, Cilene Novaes.</p> <p>Avaliação das medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico, propostas em estudos de impactos ambientais e relatórios de impactos ambientais (EIAs/RIMAs) de aterros sanitários no Estado de São Paulo / Cilene Novaes Santos. -- Campinas, SP : [s.n.], 2008.</p> <p>Orientador: Sueli Yoshinaga Pereira.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.</p> <p>1. Aterro sanitário. 2. Impacto ambiental - São Paulo (Estado). I. Pereira, Sueli Yoshinaga. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.</p>
--------	--

Título e subtítulo em inglês: Evaluation of the mitigating measure related to the physical environment, formulated in environmental impact assessments and environmental impact reports, (EIA/RIMA) of sanitary landfills in the state of São Paulo.

Palavras-chave em inglês (Keywords): Sanitary landfills, Environmental assessment - São Paulo (State).

Titulação: Mestre em Geociências.

Banca examinadora: Marcus César Avezum Alves de Castro, Heraldo Cavalheiro Navajas Sampaio Campos.

Data da Defesa: 21-08-2008.

Programa de Pós-Graduação em Geociências.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS  
ÁREA DE GEOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

AUTORA: CILENE NOVAES SANTOS

**Avaliação das medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico, formuladas em  
Estudos de Impactos Ambientais e Relatórios de Impactos Ambientais  
(EIAs/RIMAs) de Aterros Sanitários no Estado de São Paulo**

ORIENTADORA: Profa. Dra. Sueli Yoshinaga Pereira

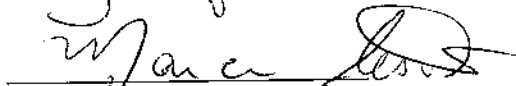
Aprovada em 21/08/2008

EXAMINADORES:

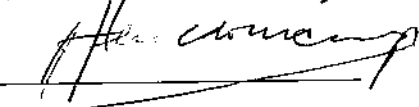
Profa. Dra. Sueli Yoshinaga Pereira

 -Presidente

Prof. Dr. Marcus Cesar Avezum Alves de Castro



Prof. Dr. Heraldo Cavalheiro N. Sampaio Campos



Campinas, 21 de agosto de 2008

Para Delcique, Ana Maria,  
Ricardo e Guilherme

## **AGRADECIMENTOS**

---

À minha orientadora Dra. Sueli Yoshinaga Pereira, por me oferecer liberdade, confiança e segurança ao longo de todo este percurso;

Ao CNPQ pelos recursos que propiciaram a elaboração deste trabalho.

À Conam Consultoria Ambiental Ltda pelo apoio e incentivo;

Ao Prof. Dr. Hildebrando Herrmann e ao Prof. Dr. Marcus Cesar Avezum Alves de Castro pelas contribuições fornecidas no exame de qualificação;

Ao Departamento de Avaliação Ambiental (DAIA), pelo fornecimento dos dados;

Às empresas e Prefeituras que gentilmente disponibilizaram os dados para a execução deste trabalho; Especialmente ao Eng. Alexandre Gonçalves pela prontidão na ajuda e fornecimento de informações;

Aos amigos da Resiconsult pelo apoio fornecido no desenvolver deste trabalho, especialmente ao Paulo Simões Júnior;

Ao Alessandro Sanches Pereira por seu contínuo apoio no desenvolver deste trabalho e pelas valiosas contribuições, discussões e idéias; À Gabriela de Paula Prado pelas contribuições, incentivos e principalmente pela motivação para o estudo acadêmico; À Catarina R. Goulart Votto por suas revisões, carinho e contribuições; À Izabel Tsutsumi pelas contribuições, idéias e companheirismo; Ao Gustavo de Freitas pela contribuição fornecida na busca de informações; e À todos os amigos que me apoiaram e torceram por mim nesta fase da vida acadêmica.

À Rachel e Manoel pelo carinho diário e apoio incondicional.

Ao Eduardo e Daniel pelo carinho e incentivo, e a toda minha família por compartilharem de mais esta etapa de minha vida especialmente à Kelly, à Juliana e à Mônica.

Aos meus amores: Ricardo que acompanhou e compartilhou todo o tempo, fornecendo apoio e incentivo, e Guilherme pelo companheirismo e serenidade, que o fez entender as ausências e por me trazer as mais sinceras e puras alegrias.

E, finalmente, aos meus queridos Delcique e Ana Maria que me formaram para a vida e que me motivam, incentivam e apóiam sempre.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

Departamento de Geologia e Recursos Naturais (DGRN)

**Avaliação das medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico, formuladas  
em Estudos de Impactos Ambientais e Relatórios de Impactos Ambientais  
(EIAs/RIMAs) de Aterros Sanitários no Estado de São Paulo**

**RESUMO**

Mesmo decorridas mais de duas décadas da vinculação da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) ao licenciamento ambiental no cenário brasileiro, é possível verificar que os resultados obtidos ainda não são totalmente conhecidos para garantir que a utilização deste instrumento é de fato eficiente e ocorre conforme o previsto nos estudos ambientais. No que se refere à aplicação da AIA para aterros sanitários as informações existentes são ainda mais escassas, necessitando portanto de estudos e avaliações.

Contudo, o principal objetivo do presente trabalho é avaliar se as medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico, formuladas nos EIAs/RIMAs de aterros sanitários situados no Estado de São Paulo estão sendo cumpridas. Para tanto, a partir de uma solicitação formal junto ao DAIA de todos os EIAs/RIMAs de aterros sanitários protocolizados de janeiro de 1987 a dezembro de 2006, selecionou-se três aterros sanitários que se encontravam em operação e cujo EIA/RIMA foi aprovado,. Dando seqüência, desenvolveu-se estudo de caso onde se verificou, através de vistorias aos aterros selecionados, o efetivo cumprimento das medidas propostas para o meio físico no EIA.

Os resultados demonstraram que de um modo geral os aterros sanitários estão cumprindo as medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico. Por outro lado, verificou-se que boa parte das medidas mitigadoras formuladas coincide com as medidas de controle intrínsecas da tecnologia de aterro sanitário, ou seja, deveriam ser implementadas independentemente da elaboração da AIA, o que remete a concluir que os estudos ainda carecem de melhores detalhamentos e integração com a área estudada. .

**Palavras-chave:** resíduos sólidos domiciliares, aterro sanitário, avaliação de impacto ambiental, estudo de impacto ambiental.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

Departamento de Geologia e Recursos Naturais (DGRN)

**Evaluation of the mitigation measures related to the physical environment, formulated by the Environmental Impact Assessment and Environmental Impact Report, (EIA/RIMA) of sanitary landfills in the State of São Paulo.**

### **ABSTRACT**

The Environmental Impact Assessment (EIA) has been used as a procedure for environmental licensing in Brazil for the last two decades but the results from performing such assessment are still not well known due to the lack of follow-up surveys. As a result, the EIA's efficiency is uncertain. Therefore, it is necessary to develop a methodology to evaluate its real efficiency by taking into account current performance, especially in sanitary landfill projects which have adopted EIA as the procedure.

In this context, this study evaluates the mitigation measures adopted in sanitary landfill projects which have used EIA as a procedure for obtaining the environmental licensing. The research scope was based on case studies. Three sanitary landfills located in São Paulo State were selected and their mitigation measures were evaluated taking into consideration only the physical environment.

The analysis results have demonstrated that in general sanitary landfills are fulfilling the mitigation measures formulated by the EIA. On the other hand, the study has verified that most of these measures were related to regular control measures of landfill operation system, which would have been implemented whether the EIA procedure been a part of the environmental licensing process or not.

**Keywords:** Sanitary Landfill; Environmental Impact Assessment; São Paulo (State).

# SUMÁRIO

i.	Lista de Tabelas .....	x
ii.	Lista de Figuras .....	xii
iii.	Lista de Siglas e Abreviaturas .....	xiii
iv.	Lista de Apêndices .....	xv
v.	Lista de Anexos .....	xv
1.	Apresentação .....	1
1.1.	Objetivos.....	3
1.2.	Justificativa.....	4
1.3.	Hipóteses de Trabalho.....	5
1.4.	Estrutura Geral do Estudo.....	6
1.5.	Principais Definições e Conceitos utilizados no Licenciamento Ambiental no Estado de São Paulo.....	8
1.5.1	Licenciamento Ambiental.....	8
1.5.1.1	Licenciamento Ambiental: Conceituação.....	8
1.5.1.2	Licenciamento Ambiental para atividades ou empreendimentos considerados fontes de poluição, e que não causem impactos ambientais significativos.....	9
1.5.1.3	Licenciamento Ambiental para Atividades ou empreendimentos considerados potencialmente ou efetivamente causadores de impacto ambiental.....	10
1.5.1.4	Licenças Ambientais: Conceituação e Tipos de Licença.....	13
1.5.2	Resíduos Sólidos.....	14
1.5.2.1	Resíduos Sólidos: Conceituação e Classificação.....	14
1.5.2.2	Resíduos Sólidos Domiciliares: Conceituação e Classificação.....	16
1.5.2.3	Resíduos Sólidos Domiciliares: Principais Formas de Tratamento.....	17
1.5.2.4	Resíduos Sólidos Domiciliares: Sistemas de Disposição Final .....	17
1.6	Referências Bibliográficas.....	19
2.	Métodos .....	20
2.1.	Análise, Interpretação e Investigação de Dados Secundários.....	20
2.2.	Estudo de Caso.....	20
2.2.1	Critérios para Pré-Seleção de Estudo de Caso.....	22
2.2.2	Aterros Sanitários que se enquadraram nos critérios de estudo e Escolha dos Casos a serem estudados.....	25
2.2.3	Verificação e Análise dos Documentos.....	28
2.2.4	Visitas Técnicas aos Aterros Sanitários Selecionados.....	28
2.2.5	Compilação e Análise das Informações Coletadas em Campo.....	29



3. Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares - Dificuldades e Desafios para Atingir a Sustentabilidade.....	30
3.1 A Geração de Resíduos Domiciliares.....	31
3.2 Sustentabilidade: O desafio dos Resíduos Sólidos .....	33
3.3 Considerações.....	37
3.4 Referências Bibliográficas.....	38
4. Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domiciliares no Estado de São Paulo - Avaliando a Situação.....	40
4.1 Materiais e Métodos.....	42
4.2 Resultados e Discussões.....	43
4.3 Considerações.....	56
4.4 Referências Bibliográficas.....	57
5. Aspectos Jurídicos e Institucionais que Permeiam o Licenciamento Ambiental de Aterros Sanitários no Estado de São Paulo.....	59
5.1 Materiais e Métodos.....	60
5.2 Resultados e Discussões.....	61
5.2.1 A Organização do Licenciamento Ambiental no Estado de São Paulo.....	61
5.2.2 O Licenciamento de Aterros Sanitários no Estado de São Paulo.....	66
5.2.3 Os Processos de Licenciamento de Aterros Sanitários no Estado de São Paulo.....	70
5.3 Considerações.....	73
5.4 Referências Bibliográficas.....	74
6. Análise das Medidas Mitigadoras relacionadas ao Meio Físico e formuladas em EIAs/RIMAs de Aterros Sanitários no Estado de São Paulo - Estudo de Caso.....	75
6.1 Materiais e Métodos.....	77
6.2 Resultados e Discussões.....	79
6.2.1 Principais Impactos Ambientais Formulados para o Meio Físico nos EIAs dos Aterros Sanitários Selecionados.....	82
6.2.2 Principais Medidas Mitigadoras Formuladas para o Meio Físico nos EIAs dos Aterros Sanitários Selecionados.....	85
6.2.3 Cumprimento das Medidas Mitigadoras Relacionadas ao Meio Físico por parte dos Aterros Sanitários Selecionados.....	89
6.4 Considerações.....	94
6.4 Referências Bibliográficas.....	95
7. Conclusões .....	96
Apêndices.....	99
Anexos.....	109

## LISTA DE TABELAS

---

### *Capítulo 2*

Tabela 2-1 -	Número de aterros que foram excluídos do estudo, a partir das restrições adotadas nos quatro primeiros critérios para pré-seleção dos casos.....	25
Tabela 2-2 -	Número de aterros sanitários que atenderam aos quatro primeiros critérios de seleção, segundo tipo de empresa gerenciadora.....	26
Tabela 2-3 -	Aterros pré-selecionados, segundo o ano de aprovação do EIA/RIMA e tipo de empresa gerenciadora.....	26

### *Capítulo 3*

Tabela 3-1 -	Alguns exemplos de problemas sócio-ambientais causados pela geração excessiva de resíduos sólidos e especulações sobre suas causas visíveis e estruturais.....	33
--------------	--	----

### *Capítulo 4*

Tabela 4-1 -	Tipos de Tratamento de RSD existentes no Brasil, segundo total coletado.....	41
Tabela 4-2 -	Projeção de Produção de RSD para o Estado de São Paulo.....	43
Tabela 4-3 -	Enquadramento das Condições das Instalações de Tratamento e/ou Disposição Final de resíduos sólidos segundo seu enquadramento.....	45
Tabela 4-4 -	Quantidade diária de RSD, segundo número de municípios, quantidade de habitantes e Percentual de Resíduos Gerados em Relação à quantidade total do Estado.....	46
Tabela 4-5 -	Aterros situados no Estado de São Paulo e que recebem resíduos de outras municipalidades, segundo quantidade de municípios além do município sede, responsável pela operação e IQR (média 2006).....	51

### *Capítulo 5*

Tabela 5-1 -	Alguns dos principais impactos negativos possíveis de ocorrerem em áreas de aterro sanitário segundo a fase geradora.....	59
Tabela 5-2 -	Principais dispositivos legais no âmbito federal vinculada aos licenciamento ambiental e regulamentação da AIA no Brasil .....	62
Tabela 5-3 -	Principais órgãos que apóiam o DAIA segundo atribuição original e atribuição relativa ao processo de AIA Brasil .....	65

Tabela 5-4 -	Critérios de Exigência de licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado de São Paulo.....	67
Tabela 5-5 -	Principais dispositivos legais do licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado de São Paulo .....	69
Tabela 5-6 -	Situação dos EIAs/RIMAs de aterros sanitários elaborados no Estado de São Paulo durante o período de janeiro de 1987 a dezembro de 2006, segundo proponente público e privado.....	70
Tabela 5-7 -	Situação dos RAPs de aterros sanitários elaborados no Estado de São Paulo durante o período de janeiro de 1987 a dezembro de 2006, segundo proponentes públicos e privados.....	72

## ***Capítulo 6***

Tabela 6-1 -	Principais características dos aterros sanitários selecionados.....	79
Tabela 6-2 -	Resumo das principais características geológicas das localidades onde aterros sanitários selecionados estão inseridos, cujos dados foram extraídos dos respectivos EIAs.....	80
Tabela 6-3 -	Impactos Ambientais identificados para o meio físico nos EIAs dos aterros selecionados segundo fases de ocorrência nos casos estudados.....	84
Tabela 6-4 -	Impactos Ambientais Identificados para o meio físico na fase de implantação, segundo as medidas mitigadoras formuladas para cada um dos casos estudados.....	87
Tabela 6-5 -	Impactos Ambientais Identificados para o meio físico na fase de operação, segundo as medidas mitigadoras formuladas para cada um dos casos estudados.....	88
Tabela 6-6 -	Impactos Ambientais Identificados para o meio físico na fase de desativação, segundo as medidas mitigadoras formuladas para cada um dos casos estudados.....	89
Tabela 6-7 -	Medidas Mitigadoras para o meio físico segundo o cumprimento por parte dos empreendedores.....	92

# LISTA DE FIGURAS

---

## **Capítulo 1**

Figura 1-1 - Estrutura lógica do trabalho.....	5
Figura 1-2 - Classificação dos resíduos quanto à origem e responsabilidade pelo gerenciamento.....	15

## **Capítulo 2**

Figura 2-1 - Etapas desenvolvidas para a elaboração de Estudo de Caso.....	21
--	----

## **Capítulo 3**

Figura 3-1 - Reciclagem como forma de poupar o planeta.....	35
---	----

## **Capítulo 4**

Figura 4-1 - Municípios do Estado de São Paulo com mais de 500.000 habitantes, segundo a proporção de resíduos sólidos domiciliares gerados.....	47
Figura 4-2 - Condições da qualidade de destinação de RSD no Estado de São Paulo, segundo condições inadequada, controlada e adequada, durante os anos de 1997 a 2006.....	49

## **Capítulo 5**

Figura 5-1 - Diagrama do licenciamento ambiental.....	64
Figura 5-2 - RAPs de aterros sanitários no Estado de São Paulo (1994 a 2006).....	72

## **Capítulo 6**

Figura 6-1 - Sistemas de proteção de aterros sanitários.....	81
Figura 6-2 - Vista do aterro sanitário, com taludes protegidos com plantio de gramíneas.....	91
Figura 6-3 - Queima de gás em flairs.....	91
Figura 6-4 - Camada de argila para a base do aterro.....	91
Figura 6-5 - Sistema de drenagem de águas pluviais.....	91
Figura 6-6 - Implementação das medidas mitigadoras relativas ao meio físico em cada um dos aterros estudados.....	93

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

---

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AIA – Avaliação de Impacto Ambiental

CECA – Comissão Especial de Controle Ambiental

CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem

CETESB – Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CNUMAD – Conferencia das Nações Unidas sobre Meio Ambiente

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONSEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente

CPRN – Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e de Proteção de Recursos Naturais

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica

DAIA – Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental

DEPRN – Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais

DUSM – Departamento de Licenciamento e Fiscalização do Uso do Solo Metropolitano

EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental

FECOP – Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

IQC – Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem

IQR – Índice de Qualidade dos Resíduos

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

LP - Licença Prévia

MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente

PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

RAP - Relatório Ambiental Preliminar

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares

RSM - Resíduos Sólidos Municipais

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

RU - Resíduos Urbanos

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SMA – Secretaria do Meio Ambiente

TR – Termo de Referência

## **LISTA DE APÊNDICES**

---

Apêndice 1 – Modelo de Check list utilizado para o desenvolvimento do estudo de caso.....

## **LISTA DE ANEXOS**

---

Anexo 1 – Listagem de EIAs/RIMAs e RAPs de aterros sanitários protocolizados junto ao DAIA, durante o período de janeiro de 1997 a dezembro de 2006 .....

# 1. APRESENTAÇÃO

---

A amplitude e a diversidade de dimensões causadas pelo processo do padrão de produção e consumo teve como marco a Revolução Industrial. Desde então, o desenvolvimento da sociedade passou a ser norteado pela economia produtiva<sup>1</sup>, que resultou, entre outras questões, numa direta relação entre o consumo e o padrão de qualidade de vida. Esta intrínseca relação imposta à sociedade, na qual a compra e o uso de mercadorias ocupam o lugar de rituais diários de satisfação, propicia o consumo, o gasto, a substituição e o descarte de mercadorias numa velocidade ascendente (LEBOW, 1955), resultando, dentre outros problemas, no aumento vertiginoso da geração de lixo ou resíduos sólidos.

A geração incessante e cada vez mais diversificada dos resíduos sólidos vem ocasionando um dos maiores problemas da sociedade contemporânea, quer seja pela necessidade de manejo adequado, para que não ocorram alterações no ambiente e nas condições de saúde da população, quer seja pela escassez de locais apropriados para a destinação final dos mesmos, principalmente nos grandes centros urbanos.

Diversos estudos técnicos e científicos têm se dedicado a buscar solução para esta questão, com intuito de minimizar tanto a geração incessante, como de apresentar formas e técnicas para o tratamento e a disposição final destes resíduos.

No cenário brasileiro a discussão acerca dos resíduos sólidos ainda é concentrada nos aspectos da destinação final, haja vista que muitos lixões ainda permanecem espalhados pelo território nacional. Tendo em vista as dificuldades socioeconômicas enfrentadas pela maioria dos municípios, o aterramento de resíduos em aterros sanitários é amplamente difundido e defendido como a forma mais adequada para a realidade brasileira.

Por outro lado, se os aterros sanitários não forem implantados em áreas ambientalmente adequadas e que possuam suporte para abrigar este tipo de empreendimento, podem acarretar sérios danos ambientais, sociais e de saúde pública.

Diante disto, a escolha da área para a implantação de aterros sanitários é de fundamental importância para assegurar a qualidade do ambiente. Outrossim, dependendo do porte do aterro e de sua localização, a comprovação de que a área é de fato adequada para abrigar um empreendimento desta natureza não deve considerar apenas as características físicas e bióticas adequadas da gleba selecionada, mas também as conseqüências sociais e ambientais

---

<sup>1</sup> *“Our enormously productive economy... demands that we make consumption our way of life, that we convert the buying and use of goods into rituals, that we seek our spiritual satisfaction, our ego satisfaction, in consumption... We need things consumed, burned up, worn out, replaced, and discarded at an ever increasing rate”* (LEBOW, 1955, p.7).



que esta atividade possa vir a causar em suas regiões de influência, sendo de essencial importância a condução de um processo de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA).

No Estado de São Paulo a AIA passou a ser efetivamente implementada nos processos de licenciamento ambiental com a Resolução CONAMA n. 001/86 através do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), sendo portanto uma das principais ferramentas utilizadas para a implementação da mesma.

Muitos estudos foram dedicados à eficácia da AIA, contudo a averiguação do cumprimento das medidas propostas e discutidas ao longo do processo de licenciamento prévio, definida como etapa de pós-aprovação, embora seja um dos pontos de maior preocupação, tem sido pouco focalizada (DIAS, 2001).

No que se refere à aplicação da AIA para aterros sanitários, pouco se conhece devido à escassez de trabalhos desenvolvidos especificamente para este tema. Considerando que os aterros sanitários se apresentam, perante a realidade brasileira, como uma atividade de fundamental importância para o equacionamento de problemas relacionados à saúde pública e à preservação do ambiente, a análise da eficácia do processo de AIA destes empreendimentos, especialmente de seu papel como instrumento de gestão ambiental, representam uma importante área de estudo.

Embora a AIA como instrumento de gestão ambiental englobe diversos aspectos a serem cumpridos e posteriormente investigados, a verificação do cumprimento das medidas mitigadoras propostas ao longo licenciamento prévio se apresenta como uma das mais importantes, haja vista que qualquer deficiência na implementação das medidas interferirá sobremaneira na eficácia do processo.

Considerando que os principais impactos ambientais de aterros sanitários relativos ao meio biótico e antrópico são decorrentes dos impactos gerados no meio físico, o desenvolvimento desta pesquisa será concentrado na verificação do cumprimento das medidas mitigadoras propostas para o meio físico nos EIAs/RIMAs de aterros sanitários situados no Estado de São Paulo que estejam em operação e que tenham sido submetidos a um processo de licenciamento através de EIA/RIMA.

## 1.1. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral:

Verificar a implantação das medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico, propostas em Estudos de Impactos Ambientais e Relatórios de Impactos Ambientais (EIA/RIMA) de aterros sanitários situados no Estado de São Paulo.

Já como objetivos específicos:

- Apresentar uma discussão acerca da geração de resíduos sólidos e as dificuldades para atingir a sustentabilidade;
- Analisar de maneira crítica as formas de tratamento e os sistemas de disposição final de resíduos sólidos domiciliares existentes no Estado de São Paulo;
- Verificar os procedimentos para o licenciamento de aterros sanitários no Estado de São Paulo; e
- Analisar se, na fase de operação do aterro, as principais medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico formuladas em EIAs/RIMAs de Aterros Sanitário no Estado de São Paulo estão sendo implementadas e cumpridas pelos empreendimentos.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

A discussão e preocupação acerca da geração de resíduos sólidos têm se mostrado crescente nos diversos setores da sociedade, que têm atentado pelos problemas causados pela produção incessante. A problemática em discussão envolve uma questão ainda mais abrangente do que as necessidades do manejo adequado, e que é pautada na busca de modelos de políticas que conciliem as formas de consumo com o quadro de deterioração ambiental.

No cenário brasileiro as preocupações com os resíduos sólidos são alarmantes e urgentes, pois o quadro atual apresentado é fortemente marcado por graves carências de infra-estrutura nas etapas de coleta, tratamento e disposição final de resíduos, o que faz com que as discussões circundem as alternativas para o tratamento e disposição final dos mesmos, postergando, na grande maioria das vezes, a reflexão sobre a geração incessante.

Dentre todas as regiões do território nacional, a Região Sudeste é a que mais se destaca, tanto na geração de resíduos, quanto na quantidade de unidades e sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos. No que diz respeito ao Estado de São Paulo, embora a situação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos tenha apresentado melhora significativa nos últimos oito anos de avaliação, devido às diferenças existentes entre as municipalidades, muitas disparidades ainda permanecem no cenário atual, mostrando uma faceta importante de ser apresentada e investigada neste trabalho.

Embora a disposição final dos resíduos urbanos em aterros sanitários seja uma forma considerada adequada, sua implantação carece de licenciamento e aprovação prévia por parte dos órgãos ambientais governamentais. No Estado de São Paulo, desde a regulamentação da Lei n. 997/76 através do Decreto 8468/76, o licenciamento, a fiscalização e o controle de aterros sanitários são realizados pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), sendo que somente após a regulamentação da necessidade de AIA por parte da União é que estes empreendimentos passaram a necessitar de EIAs/RIMAs. A partir de então, após muitos debates técnicos e jurídicos, o Estado passou a contar com legislação específica para o licenciamento ambiental da atividade, sendo que o conhecimento deste histórico é fundamental para o entendimento e reflexão das formas de condução do processo de licenciamento e da evolução do mesmo ao longo das últimas duas décadas.

Dependo do porte e da localização do aterro sanitário, certamente o processo licenciatório deverá contemplar uma AIA. Embora a AIA seja um instrumento considerado como de grande valia, devido à sua aplicação como instrumento de gestão e proteção ambiental, em especial no que concerne às ações de cunho preventivo, autores como DIAS, (2001), SÁNCHEZ, (1995), RONZA, (1998), AGRA FILHO, (1991), PRADO FILHO & SOUZA (2004) discorrem sobre falhas

e lacunas na sua implementação, indicando que este processo necessita de avanços para que seus reais objetivos sejam alcançados. A necessidade de verificação do cumprimento das medidas mitigadoras do meio físico formuladas nos EIAs/RIMAs de aterros sanitários é inquestionável, uma vez que no momento do estudo são feitas previsões e suposições a respeito dos potenciais impactos, sendo que nas fases de implantação e operação do aterro as medidas propostas podem não ser implementadas ou integralmente cumpridas, merecendo, portanto, uma investigação para a averiguação deste cumprimento e posteriormente da adoção deste instrumento no papel de gestão ambiental.

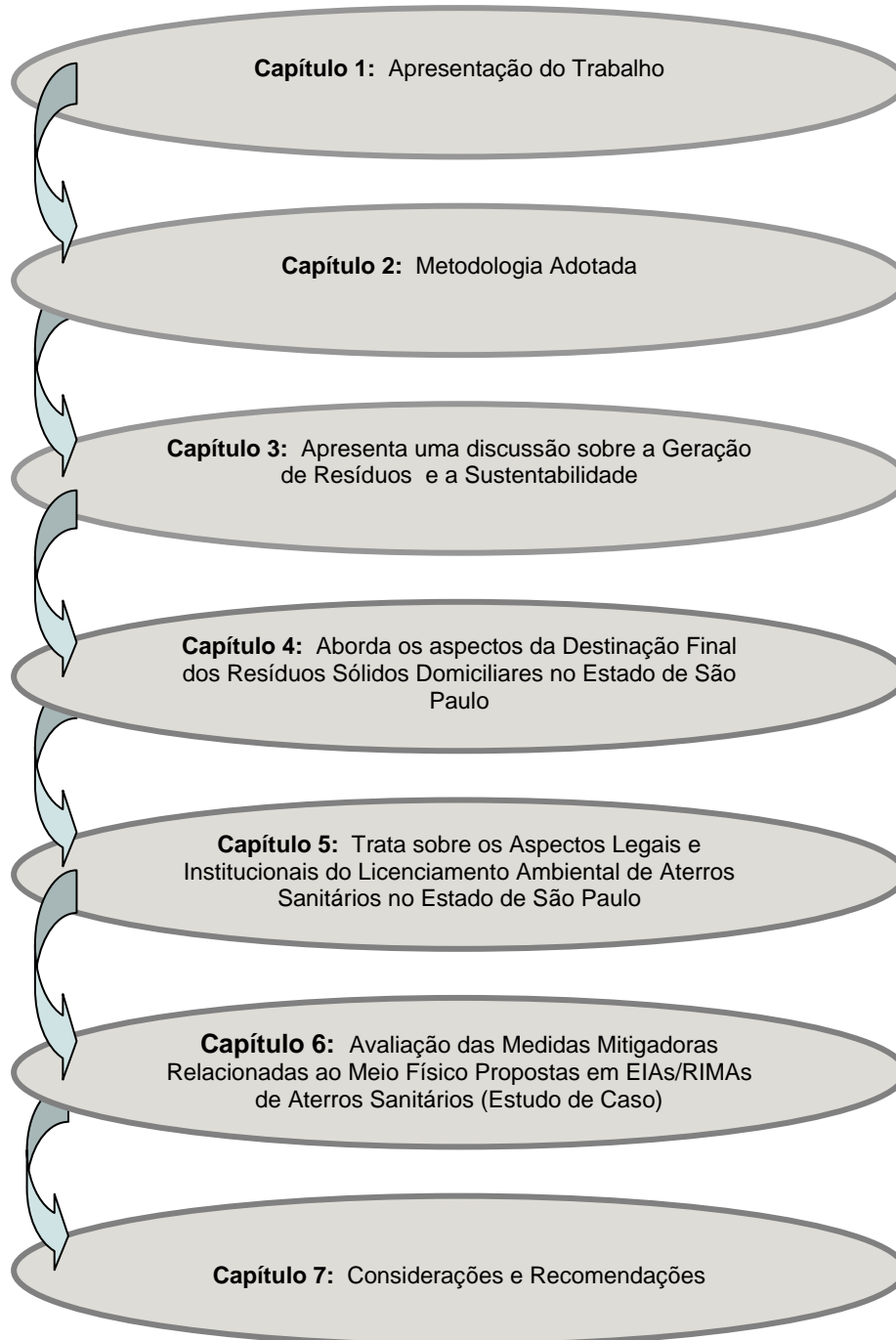
### **1.3. HIPÓTESES DE TRABALHO**

Neste momento são apresentadas as suposições:

- a) O licenciamento ambiental prévio dos aterros sanitários apresenta falhas que contribuem para a alteração da qualidade dos recursos naturais, em especial os aspectos relacionados ao meio físico (qualidade das águas subterrâneas, qualidade das águas superficiais e dinamização de processos erosivos);
- b) O cumprimento das medidas mitigadoras e proposições de monitoramento ambiental na fase de operação dos aterros não ocorrem conforme as previsões de impactos do meio físico, inseridas no EIA/RIMA;
- c) Disparidades em relação às medidas formuladas no EIA/RIMA e sua efetiva implantação na etapa de operação dos empreendimentos não tem contribuído para a boa prática da gestão ambiental desses empreendimentos; e
- d) O tipo de empresa gerenciadora do aterro (se é a própria municipalidade ou empresa pública, se é uma concessão público privada ou empresa privada) interfere na maneira como as medidas são implementadas.

## 1.4. ESTRUTURA GERAL DO TRABALHO

De modo a atingir aos objetivos propostos, a presente dissertação de mestrado foi estruturada em sete capítulos, cuja ordenação lógica pode ser visualizada na Figura 1-2.



***Figura 1-1 - Estrutura lógica do trabalho***

O primeiro capítulo apresenta uma abordagem geral sobre o assunto que será tratado, os objetivos, hipóteses de trabalho, a presente estruturação, e ainda as principais definições e conceitos utilizados no licenciamento ambiental no Estado de São Paulo . O capítulo 2 discorre sobre a metodologia empregada para a condução da dissertação.

Os capítulos de 3 a 6 são apresentados em formato de artigo científico, e embora sejam independentes, uma vez que aglutinam todo o conteúdo, iniciando e concluindo o tema em pauta, são interconectados, pois, em conjunto permitem um ordenamento lógico e seqüencial dos assuntos abordados e propiciam subsídios para o alcance dos objetivos.

No que se refere ao conteúdo, é possível adiantar que o capítulo 3 apresenta uma abordagem em relação aos aspectos de geração de resíduos, cuja produção é intensa e crescente, principalmente em locais onde os níveis de desenvolvimento e urbanização são mais elevados, o que a torna uma das principais questões ambientais do planeta.

Já o capítulo 4 teve por principal objetivo diagnosticar e avaliar a atual situação da destinação final dos RSD no Estado de São Paulo. Com intuito de cumprir este propósito, a priori foi realizada uma breve discussão sobre os problemas causados pela falta de cuidados adequados com os resíduos, seguida de uma análise da situação das formas de tratamento existentes e das condições da destinação final dos resíduos nos municípios paulistas.

Com base em legislação específica e em normas técnicas, procurou-se no capítulo 5 identificar os aspectos legais e institucionais que permeiam o licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado de São Paulo. Este capítulo apresenta também uma avaliação sobre os processos de licenciamentos de Aterros Sanitários que deram entrada junto ao DAIA desde a aprovação da Resolução CONAMA 001/86 até o Dezembro de 2006.

O sexto capítulo inclui a elaboração de Estudo de Caso em três aterros sanitários em operação no Estado de São Paulo, avaliados como adequados pela CETESB e cujos processos de licenciamento incluem a elaboração de EIA/RIMA. As informações pesquisadas nos EIAs/RIMAs dos aterros sanitários selecionados foram confrontadas com informações coletadas em campo, através de visitas técnicas aos aterros selecionados e ainda a partir de demais informações e documentações existentes nos processos de licenciamento e fiscalização ambiental.

Por fim, no capítulo 7 são apresentadas as considerações acerca do trabalho desenvolvido, por meio de análise crítica dos capítulos desenvolvidos, especialmente das questões levantadas, apontando os problemas e sempre que possível propondo medidas para amenizá-los ou até solucioná-los.

## **1.5. PRINCIPAIS DEFINIÇÕES E CONCEITOS UTILIZADOS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Com vistas a facilitar o entendimento dos termos utilizados ao longo do trabalho, neste momento serão apresentadas as principais definições e conceitos usualmente empregados no licenciamento ambiental prévio no Estado de São Paulo, em especial daqueles que necessitam de avaliação de impactos ambientais.

Embora na bibliográfica disponível existam diversas definições para cada um dos temas que serão abordados na presente dissertação, tendo em vista que os objetivos pretendidos permeiam os aspectos inerentes ao licenciamento ambiental prévio de aterros sanitários no Estado de São Paulo que tenham incluído a elaboração de EIAs/RIMAs, serão priorizadas as definições estabelecidas em normas técnicas bem como nos dispositivos legais pertinentes, priorizando, sempre que possível, a legislação existente no Estado de São Paulo.

Embora a discussão primordial refira-se as formas de licenciamento ambiental de aterros sanitários, julgou-se necessário a apresentação dos principais conceitos e definições sobre resíduos sólidos utilizados no licenciamento ambiental, suas classificações, formas de tratamento e destinação final. Para tanto, novamente, recorreu-se, às normas técnicas ou legislação pertinente ao assunto.

### **1.5.1. Licenciamento Ambiental**

#### **1.5.1.1 Licenciamento Ambiental: Conceituação**

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo realizado pelo órgão ambiental competente que, após a análise e verificação dos aspectos intrínsecos ao empreendimento que se pretende implantar, considerando as diferentes fases de sua existência, ou seja implantação, operação e, quando for o caso, encerramento, bem como as condições ambientais das áreas de influência e sua conformidade com a legislação em vigor, permite a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, e que possam ser consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. (SMA, 2008)

No Estado de São Paulo, o licenciamento ambiental pode ser dividido em dois tipos: para aquelas atividades ou empreendimentos que são fontes de poluição e que não causem impactos ambientais significativos e para aqueles considerados potencialmente ou efetivamente causadores de impacto ambiental, conforme definições apresentadas a seguir.

### 1.5.1.2 Licenciamento Ambiental para Atividades ou Empreendimentos Considerados Fontes de Poluição, e que não Causem Impactos Ambientais Significativos

Segundo o Artigo 58 do Regulamento da Lei n. 997/76 aprovado pelo Decreto n. 8.468/76 e alterado pelo Decreto n. 47.397/02, no Estado de São Paulo é obrigatório o licenciamento ambiental prévio das atividades / empreendimentos considerados fontes de poluição, e que não causem impactos ambientais significativos. São consideradas passíveis deste tipo de licenciamento ambiental, as seguintes atividades / empreendimentos:

- ❖ Construção, reconstrução, ampliação ou reforma de edificação destinada à instalação de fontes de poluição;
- ❖ Instalação de uma fonte de poluição em edificação já construída; e
- ❖ Instalação, ampliação ou alteração de uma fonte de poluição.

A título de melhor entendimento, a seguir estão apresentadas as conceituações de poluição e de fontes de poluição.

#### ➤ Poluição

“Considera-se poluição do meio ambiente a presença, o lançamento ou a liberação, nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade, em quantidade, de concentração ou com características em desacordo com as que forem estabelecidas em decorrência desta Lei, ou que tornem ou possam tornar as águas, o ar ou solo: I - impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde; II - inconvenientes ao bem estar público; III - danosos aos materiais, à fauna e à flora; V - prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.” (Lei n. 997/76, art. 2º).

#### ➤ Fontes de Poluição

São consideradas fontes de poluição todas as obras, atividades, instalações, empreendimentos, processos, dispositivos, móveis ou imóveis, ou meios de transportes que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar poluição ao meio ambiente. Parágrafo único - Para efeito da aplicação deste artigo, entende-se como fontes móveis todos os veículos automotores, embarcações e assemelhados, e como fontes estacionárias, todas as demais. (Regulamento da Lei n. 997/76 aprovado pelo Decreto n. 8.468/76, art. 4º).



A seguir está apresentada a definição do principal instrumento utilizado no licenciamento de atividades ou empreendimentos considerados fonte de poluição, e que não causem impactos ambientais significativos no Estado de São Paulo:

➤ MCE – Memorial de Caracterização do Empreendimento

MCE é um formulário disponibilizado pela CETESB através de sua página eletrônica da Internet ou em suas agências ambientais, no qual devem ser preenchidas as principais informações sobre o empreendimento, tais como matérias-primas utilizadas, maquinários, resíduos, horário de funcionamento, assim como da área objeto do pedido de licença. Juntamente com este formulário devem ser apresentadas plantas baixas, lay-outs, certidões emitidas pela municipalidade, entre outros documentos.

### 1.5.1.3 Licenciamento Ambiental para Atividades ou empreendimentos considerados potencialmente ou efetivamente Causadores de Impacto Ambiental

De acordo com as Resoluções SMA 42/94 e 54/04, no Estado de São Paulo, os empreendimentos potencialmente ou efetivamente causadores de impacto ambiental significativo, são sujeitos ao licenciamento que contemple AIA.

A título de melhor entendimento, a seguir está apresentada a conceituação de impacto ambiental:

➤ Impacto Ambiental

Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V – a qualidade dos recursos ambientais. (Resolução CONAMA n. 001/86, art. 1º).

Tendo em vista que os interesses deste trabalho estão associados à utilização da AIA inserida em processo de licenciamento no Estado de São Paulo, a seguir serão apresentadas as principais definições e conceitos dos diversos instrumentos que a contemplam.

➤ Estudo Ambiental Simplificado (EAS)

Conforme disposto no art. 2º, III, da Resolução SMA n. 54/04 EAS é documento técnico que contempla informações suficientes para analisar e avaliar as consequências ambientais de atividades e empreendimentos considerados de impactos ambientais muito pequenos e não significativos.

➤ Relatório Ambiental Preliminar (RAP)

De acordo com o art. 2º, IV, da Resolução SMA n. 54/04 RAP é um estudo técnico e científico elaborado por equipe multidisciplinar que, além de oferecer instrumentos para a análise da viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade, destina-se a avaliar sistematicamente as consequências das atividades ou empreendimentos considerados potencial ou efetivamente causadores de degradação do meio ambiente, em que são propostas medidas mitigadoras com vistas à sua implantação.

É importante salientar que embora o RAP possua estrutura semelhante à do EIA, seu conteúdo é menos abrangente, e sua função no Licenciamento Ambiental no Estado de São Paulo é de instrumentar a decisão de: (a) exigência ou dispensa de EIA/RIMA para a obtenção de Licença Prévia; ou (b) de reprovar o empreendimento (por inviabilidade técnica ou ambiental).

➤ Plano de Trabalho

Conforme o art. 2º, V, da Resolução SMA n. 54/2004, Plano de Trabalho é o documento que contempla a compilação e o diagnóstico simplificados de todas as variáveis que o empreendedor entenda como significativas na avaliação da viabilidade ambiental, com vistas à implantação de atividade ou empreendimento, e que servirão de suporte para a definição do Termo de Referência (TR) do EIA/RIMA.

➤ Termo de Referência (TR)

De acordo com o art. 2º da Resolução n. 54/04, TR é o documento elaborado pela SMA/DAIA que estabelece os elementos mínimos necessários a serem abordados na elaboração de um EIA/RIMA, tendo como base o Plano de Trabalho, bem como as diversas manifestações apresentadas por representantes da sociedade civil organizada.

➤ Estudo de Impacto Ambiental (EIA)

De acordo com a Resolução SMA n. 54/04, EIA *“são os estudos técnicos e científicos elaborados por equipe multidisciplinar, que além de oferecer instrumentos para a análise da viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade, destinam-se a avaliar sistematicamente as conseqüências consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente e a propor medidas mitigadoras e/ou compensatórias com vistas à sua implantação.”*

Embora o escopo do EIA esteja vinculado às condicionantes estabelecidas no TR, conforme estabelece a Resolução CONAMA n. 01/86 este estudo deve contemplar, minimamente, o seguinte:

1) Diagnóstico ambiental da área de influência, contemplando:

- a) o meio físico: o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
- b) o meio biológico e os ecossistemas naturais, ou seja, a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;
- c) o meio sócio-econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

2) Identificação dos impactos;

3) Previsão e medição dos impactos;

4) Interpretação e valoração dos impactos;

5) Elaboração de Programas de Monitoramento; e

6) Comunicação dos Resultados.

➤ Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

Segundo a Resolução CONAMA n. 001/86, RIMA “*é o documento-síntese dos resultados obtidos com a análise dos estudos técnicos e científicos de avaliação de impacto ambiental que compõem o EIA, em linguagem objetiva e acessível à comunidade em geral.*” O RIMA por ser dirigido ao público em geral deverá refletir as conclusões do EIA com linguagem clara, apresentando as possíveis consequências ambientais do empreendimento ou atividade e suas alternativas e também comparar suas vantagens e desvantagens.

➤ Audiência Pública

De acordo com a Deliberação CONSEMA n. 34/01, “*São consideradas Audiências Públicas, para fins do licenciamento ambiental, as reuniões que têm como objetivo informar a sociedade e conhecer a opinião pública sobre a implantação de determinado empreendimento ou proposta de atividade potencialmente causadores de significativo impacto ambiental.*”

#### 1.5.1.4 Licenças Ambientais: Conceituação e Tipos de Licença

Conforme Resolução CONAMA n. 237/97, “*Licença Ambiental é o ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.*”

No Estado de São Paulo o licenciamento ambiental está associado à três tipos de licenças ambientais, quais sejam:

➤ Licença Prévia (LP)

Concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação. (Resolução CONAMA n. 237/97, Art. 80 – Item I).

➤ Licença de Instalação (LI)

Autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante. (Resolução CONAMA n. 237/97, Art. 8º – Item II).

➤ Licença de Operação (LO)

Autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação. (Resolução CONAMA n. 237/97, Art. 8º – Item III).

## 1.5.2. Resíduos Sólidos

### 1.5.2.1 Resíduos Sólidos: Conceituação e Classificação

Segundo a ABNT (2004), resíduos sólidos são definidos como resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, inclusive lodos que não são passíveis de serem lançados em rede pública de esgotos ou corpos de água.

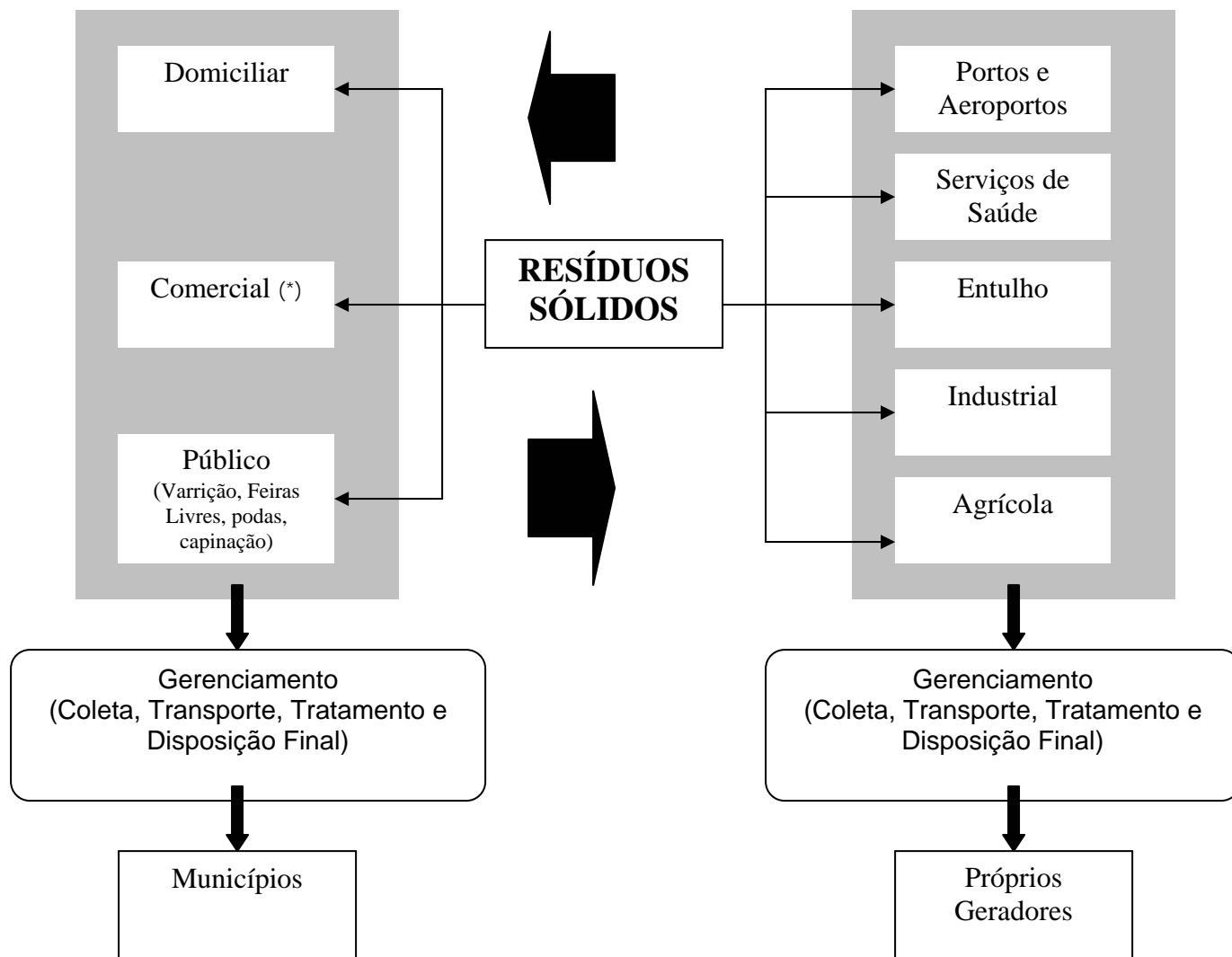
Existem diversas formas de classificação dos resíduos sólidos. IPT/CEMPRE (2000), destaca as seguintes:

- por sua natureza física: seco e molhado;
- por sua composição química: matéria orgânica e inorgânica;
- por sua origem; e
- pelos riscos potenciais ao meio ambiente: perigosos, não inertes e inertes (ABNT, 2004)

Considerando que a presente dissertação possui como preocupação primordial os aspectos de preservação ambiental, serão priorizadas as classificações segundo a origem dos resíduos sólidos e ainda quanto à periculosidade.

➤ Classificação segundo a origem:

Segundo IPT/CEMPRE (2000) as origens dos resíduos podem ser classificadas em oito categorias distintas, as quais estão apresentadas na Figura 1-1 a seguir, divididas segundo a responsabilidade pelo gerenciamento de cada um destes resíduos gerados.



(\*) Para que a coleta seja realizada pela municipalidade a quantidade é definida a critério da Prefeitura Municipal, normalmente estima-se uma quantidade de até 50 Kg

***Figura 1-2 - Classificação dos resíduos quanto à origem e responsabilidade pelo gerenciamento***

Fonte: IPT/CEMPRE, 2000

➤ Classificação segundo a periculosidade

A ABNT (2004), a partir do potencial risco que os resíduos podem apresentar ao ambiente e saúde pública, os classifica da seguinte maneira:

Classe I (resíduos perigosos): São resíduos que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente, ou uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Classe IIA (resíduos não-inertes): Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes. Os resíduos classe II A – não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Classe IIB (resíduos inertes): Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

#### 1.5.2.2 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD): Conceituação e Classificação

➤ Conceituação

Para efeito deste trabalho será empregado o termo Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) para os resíduos cuja responsabilidade de coleta é da municipalidade, ou seja, os resíduos oriundos dos domicílios, os resíduos gerados pelos estabelecimentos comerciais (quantidade normalmente fixada em até 50 Kg) e os resíduos públicos (de varrição, de podas de árvores, capinação, e etc).

É importante salientar que para este agrupamento de resíduos existem outras denominações na bibliografia comumente utilizada para o assunto. As denominações usualmente empregadas para estes resíduos são Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), Resíduos Urbanos (RU), Resíduos Sólidos Municipais (RSM). A Lei Estadual nº 12.300/06, que Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo, define tais resíduos como Resíduos Urbanos.

➤ Classificação

De acordo com a NBR 10.004/04, editada pela ABNT os resíduos sólidos domiciliares são classificados como Resíduos Classe II A - Não inertes.

### 1.5.2.3 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD): Principais Formas de Tratamento

➤ Reciclagem

De acordo com o Artigo 5º, XIII, da Lei n. 12.300/06, reciclagem é definida como “*prática ou técnica na qual os resíduos podem ser usados com a necessidade de tratamento para alterar as suas características físico-químicas*”.

➤ Compostagem

Compostagem é um processo biológico de decomposição da matéria orgânica contida nos restos de origem animal ou vegetal. Este processo tem como resultado final um produto (o composto orgânico) que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao ambiente. (IPT/CEMPRE, 2000)

➤ Incineração

Incineração de resíduo sólido é o processo de oxidação a alta temperatura que destrói, reduzindo o volume, ou recuperando materiais ou substâncias presentes. (ABNT, 1993)

Este método de tratamento transforma materiais combustíveis transformando-os em escórias, cinzas e gases. Em relação às escórias e cinzas, por serem dejetos oriundos do tratamento devem ser encaminhadas para um sistema de destinação final adequada. Já os gases precisam ser tratados para não alterar as condições da qualidade do ar.

### 1.5.2.4 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD): Sistemas de Disposição Final

A CETESB reconhece os sistemas de disposição de resíduos sólidos existentes no Estado de São Paulo através de três enquadramentos distintos, quais sejam: inadequados (lixões), controlados (aterros controlados) e adequados (aterros sanitários). O enquadramento realizado pela CETESB se dá através do Índice de Qualidade de Resíduos (IQR) que é resultado da composição de 41 itens distintos, baseados em informações coletadas pelas regionais daquele



órgão sobre as principais características locais, estruturais e operacionais de cada um dos sistemas de disposição (CETESB, 2007).

As principais definições para cada um dos sistemas de disposição de resíduos existentes no Estado de São Paulo podem ser observadas a seguir.

➤ Lixão ou Vazadouro

Segundo o IPT/CEMPRE (2000), lixão é uma forma inadequada de disposição final dos resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga dos mesmos sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. É o mesmo que descarga de resíduos a céu aberto.

De acordo com o Artigo 5º, XVIII, da Lei n. 12.300/06, é considerada deposição inadequada de resíduos todas as formas de depositar, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular resíduos sólidos sem medidas que assegurem a efetiva proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

➤ Aterro Controlado

De acordo IPT/CEMPRE (2000) aterro controlado caracteriza-se pela disposição do lixo em local controlado, onde os resíduos sólidos recebem uma cobertura de solos ao final de cada jornada. Os aterros controlados geralmente não possuem impermeabilização de base, e sistemas de captação de líquidos percolados ou gases.

➤ Aterro Sanitário

A ABNT (1992) define aterro sanitário como sendo uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais.

## 1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro (RJ); 2004; 71-1 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8419. Apresentação de Projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. São Paulo (SP); 1992; 13 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12807. Resíduos de Serviços de Saúde. Rio de Janeiro (RJ); 1993; 2p.

AGRA FILHO, S. S. Os Estudos de Impactos Ambientais no Brasil – uma análise de sua efetividade , 1991. 151 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro , Rio de Janeiro, 1991.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares. Relatório Síntese. São Paulo (SP); CETESB, 77-1p. 2006. Disponível em: < <http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/relatorios.asp>>. Acesso em: 10 ago. 2007

DIAS, E. G. C. S. Avaliação de Impacto Ambiental de Projetos de Mineração no Estado de São Paulo: A Etapa de Acompanhamento. São Paulo, 2001. 283 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Engenharia de Minas

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; CEMPRES – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRES, 370p. 2000.

LEBOW, V. Price Competition in 1955. In: Journal of Retailing, Vol. 31 (Spring), 1955.

PRADO FILHO, J. F.; SOUZA, M. P.. O licenciamento Ambiental da Mineração no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais – Uma análise da implementação de medidas de controle ambiental formuladas em EIAs/RIMAs. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v, 9 n. 4, out./dez.2004, p. 343 –349.

RONZA, C. A Política de Meio Ambiente e as Contradições do Estado, A avaliação de Impacto Ambiental em São Paulo. 108 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 1998.

SÁNCHEZ, L. E.. O processo de avaliação de impacto ambiental, seus papéis e funções. In: A L B R Lima; H R Teixeira; L E Sánchez. (Org.). A efetividade da avaliação de impacto ambiental no Estado de São Paulo: uma análise a partir de estudos de caso. 1 ed. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1995, v. 1, p. 13-19.

[SMA] SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE (on line) São Paulo (SP) (2008). Disponível através de <http://www.ambiente.sp.gov.br>. [Arquivo capturado em 01 de janeiro de 2008].

## **2. MÉTODOS**

---

De modo a atender ao objetivo pretendido, o presente trabalho foi desenvolvido através de combinação de informações obtidas junto a fontes primárias e secundárias.

Neste momento serão descritos os métodos adotados para a condução do trabalho, que podem ser divididos em Análise, Interpretação e Investigação de Dados Secundários e Estudo de Caso (aplicado no sexto capítulo do presente trabalho). Vale salientar que considerando que os capítulos de 3 a 6 da presente dissertação foram estruturados em formato de artigo científico, os métodos adotados para a execução dos mesmos estão reapresentados em seu conteúdo, porém de maneira reduzida.

### **2.1. ANÁLISE, INTERPRETAÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE DADOS SECUNDÁRIOS**

O levantamento de dados secundários foram obtidos em diferentes tipos de publicações: instituições acadêmicas, governamentais, privadas, entre outras. Além disso, ao longo do trabalho, foram realizados levantamentos de informações junto às instituições que geram os bancos de dados, tais como CETESB, SMA, IPT, IBGE e SEADE.

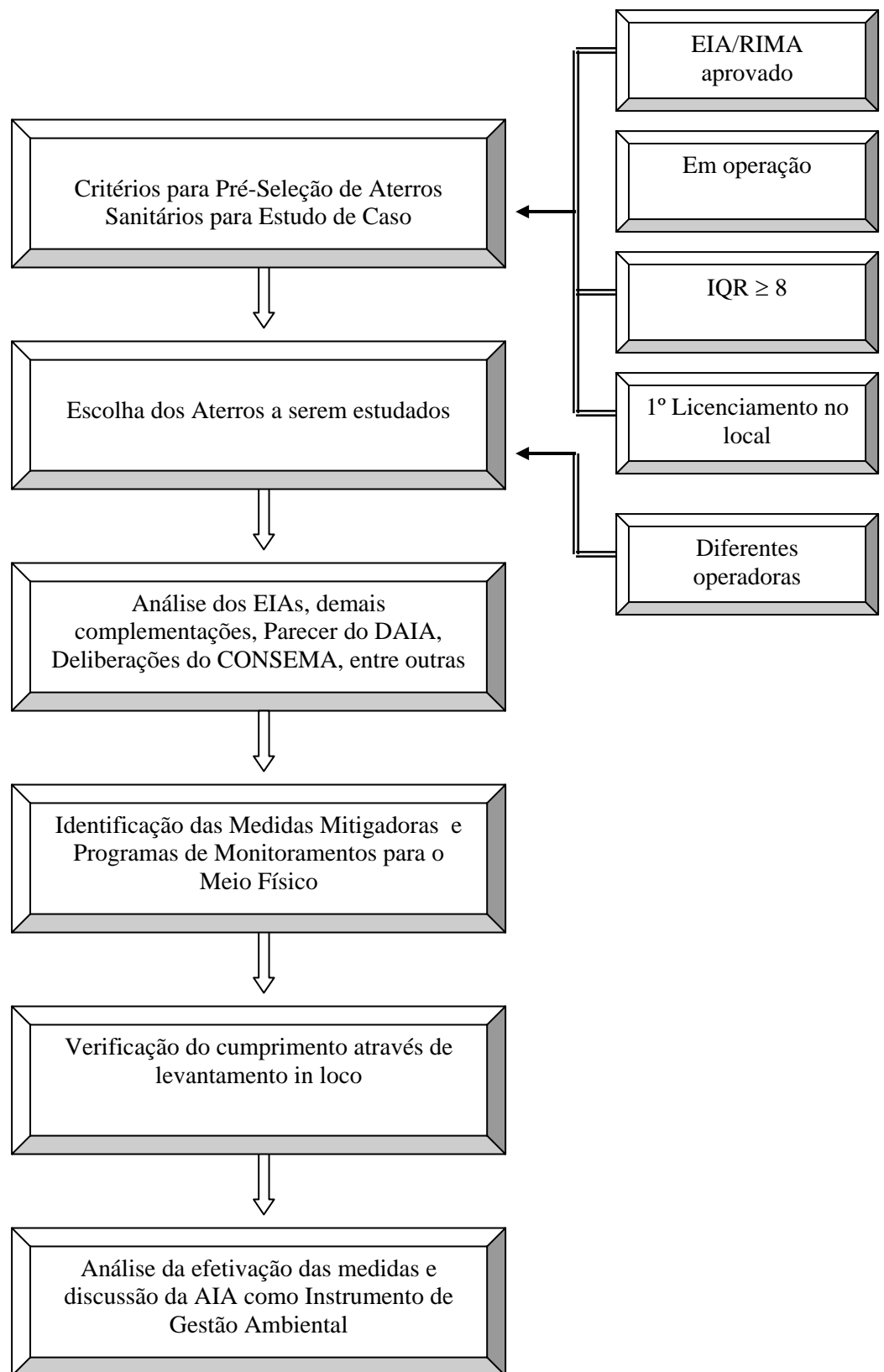
Todos os dados e informações secundárias coletadas foram objeto de análise, interpretação e investigação, de maneira dinâmica, porém representativa, com intuito de subsidiar uma noção geral sobre os assuntos tratados e ainda embasar o estudo de caso.

### **2.2. ESTUDO DE CASO**

O estudo de caso foi desenvolvido em 5 fases distintas, quais sejam:

- Adoção de Critérios para Pré-Seleção dos aterros sanitários para o Estudo de Caso;
- Escolha dos aterros sanitários a serem estudados;
- Verificação e Análise dos EIAs e demais documentos dos aterros sanitários selecionados;
- Visitas Técnicas aos aterros sanitários selecionados; e
- Análise e Compilação das informações.

A partir da Figura 2-1, a seguir, é possível observar as principais etapas desenvolvidas para a elaboração do estudo de caso.



***Figura 2-1- Etapas desenvolvidas para a elaboraerrio do Estudo de Caso***

### 2.2.1. Critérios para Pré-Seleção de Estudo de Caso

A justificativa da adoção de cada um dos critérios para a pré-seleção dos aterros sanitários estão apresentadas a seguir seguidas dos respectivos procedimentos metodológicos adotados para que os critérios pudessem ser atendidos.

#### **1º Critério: Que o processo de licenciamento dos aterros sanitários tenha incluído a elaboração EIA/RIMA e que o mesmo tenha sido devidamente aprovado**

Tendo em vista que o presente trabalho tem como meta verificar o cumprimento das medidas mitigadoras do meio físico de aterros sanitários que tenham sido licenciados através de EIA/RIMA, primeiramente foi preciso fazer o levantamento de todos os EIAs/RIMAs de aterros sanitários existentes no Estado de São Paulo que foram aprovados.

Como procedimento metodológico foi realizada uma solicitação formal junto ao DAIA, através da protocolização de um ofício, requerendo as informações sobre todos os aterros sanitários que passaram pelo processo de licenciamento ambiental preventiva. Para se obter uma análise detalhada, foram solicitados os seguintes dados de todos os processos que haviam sido submetidos uma AIA no Estado de São Paulo, durante o período de janeiro de 1987 (início da AIA no Estado de São Paulo) a dezembro de 2006:

- Tipo e ano do Estudo (RAP, EIA/RIMA);
- Situação do Estudo (aprovado, reprovado, arquivado, aguarda Plano de Trabalho, em análise ou outros);
- Nome do Interessado (Empreendedor) e do Empreendimento;
- Município; e
- Data do Estudo e da Situação (status em que se encontra a análise).

De posse destes dados (vide Anexo 1), procedeu-se compilação e interpretação das informações fornecidas, em relação aos tipos de estudos, a situação dos mesmos, ou seja, aqueles que haviam sido aprovados, reprovados, arquivados, aguardando plano de trabalho, em análise ou outros.

Vale salientar que os aterros de co-disposição, empreendimentos que utilizam a mesma tecnologia dos aterros sanitários, porém que além de RSD recebem resíduos industriais enquadrados como Classe II A, também foram contemplados na presente análise. Esta premissa foi adotada pelo fato das tecnologias de projeto para estes dois tipos de aterros assim como as medidas de controle e de operação serem idênticas.

Do total de estudos apresentados na listagem pelo DAIA, selecionou-se apenas EIAs/RIMAs de aterros sanitários e de aterros de co-disposição que haviam sido aprovados, os quais totalizaram 23 aterros.

## **2º Critério: Aterros sanitários que se encontravam em operação**

O segundo critério para a pré-seleção dos dados, se deu a partir da verificação de que o aterro encontrava-se ou não em operação. Para SÁNCHEZ (1995), a análise da AIA como instrumento de gestão ambiental deve ser realizada em empreendimentos em operação.

Contudo, a partir da seleção dos aterros que atenderam ao primeiro critério foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: consulta ao Inventário Estadual de Resíduos Sólidos da CETESB e ainda consulta junto à Diretoria de Controle da CETESB para a verificação dos aterros que encontravam-se em operação.

As primeiras consultas foram efetuadas junto ao Inventário Estadual de Resíduos Sólidos da CETESB. No entanto, nem sempre este documento continha as informações necessárias sobre os aterros sanitários pré-selecionados, pois se trata de um relatório que avalia as condições atuais de destinação final de resíduos gerados pelos municípios, ou seja, não apresenta os aterros que foram encerrados, tão pouco os dados de aterros pertencente à empresas privadas e que não recebem resíduos de municipalidades. Para complementar a avaliação, recorreu-se à Diretoria de Controle de Resíduos da CETESB, que analisa todos os projetos de aterros sanitários no Estado de São Paulo e possui o status de todos estes empreendimentos no Estado de São Paulo. A solicitação prévia dos dados foi efetivada através de contato telefônico com um dos técnicos, seguida de envio, por meio de correio eletrônico, de uma tabela com todos os aterros pré-selecionados. As informações solicitadas foram concedidas, através de envio de correio eletrônico.

Após a análise de todas informações, verificou-se que dos 23 aterros sanitários cujos EIAs/RIMAs aprovados, três não foram implantados, um havia encerrado a vida útil e um encontrava-se paralisado. Contudo, com a adoção deste critério, o universo a ser estudado passou a 18 aterros.

## **3º Critério: Aterros sanitários enquadrados como adequados pela CETESB**

Considerando que no Estado de São Paulo existe um mecanismo consolidado de avaliação dos aterros sanitários desde 1987, cujos dados são apresentados no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, editado pela CETESB, para evitar que na pré-seleção dos aterros sanitários

fossem incluídos aterros cuja avaliação não estivessem adequadas, pois isto é um indicador de que o aterro não está atendendo minimamente os critérios de operação, adotou-se como um dos critérios de seleção que o aterro deveria possuir um adequado enquadramento pela CETESB, ou seja IQR maior ou igual a 8. Para tanto, novamente recorreu-se ao Inventário Estadual de Resíduos Sólidos da CETESB.

Embora esta premissa parecesse ser óbvia, uma vez que os aterros foram conduzidos a um processo de licenciamento prévio, verificou-se que três aterros sanitários não estavam classificados como adequado pela CETESB, reduzindo o universo a ser estudado para 15 aterros sanitários.

#### **4º Critério: Aterros sanitários que não tenham sofrido outro processo de licenciamento anterior àquele que incluiu o EIA/RIMA**

Como 4º critério de pré-seleção, descartou-se do universo a ser estudado os aterros sanitários cujos EIAs/RIMAs se tratavam de uma ampliação, tendo como justificativa a possibilidade de dificultar a verificação do cumprimento das medidas mitigadoras, que poderiam estar vinculadas a processos anteriores ao EIA em estudo.

Para a aplicação deste critério, foi necessária a análise dos dados fornecidos pelo DAIA, a partir da listagem fornecida e verificação de quais os aterros sanitários se referiam à ampliação. Do total de casos já pré-selecionados quatro se tratavam de ampliação, reduzindo, portanto, o universo a ser estudado para 11 aterros sanitários.

A partir dos quatro critérios para a seleção dos aterros verifica-se que dos 23 aterros sanitários que tiveram seus EIAs/RIMAs aprovados no Estado de São Paulo, 12 não atenderam aos critérios de seleção apresentados anteriormente. A Tabela 2-1, a seguir apresenta o número de aterros que foram excluídos do estudo, a partir das restrições adotadas nos quatro primeiros critérios para pré-seleção dos casos.

***Tabela 2-1 - Número de aterros que foram excluídos do estudo, a partir das restrições adotadas nos quatro primeiros critérios para pré-seleção dos casos***

RESTRIÇÕES ADOTADAS PARA A PRÉ-SELEÇÃO DOS CASOS	Nº DE ATERROS SANITÁRIOS QUE NÃO ATENDERAM AO CRITÉRIOS DE SELEÇÃO
Ampliação	4
Nunca foram implantados	3
Encerrados	1
Paralisados	1
IQR < 8	3
Total	12

Fonte: DAIA, 2007; CETESB, 2006

### 2.2.2. Escolha dos Casos a Serem Estudados

Para a escolha dos casos a serem estudados, partiu-se do princípio de estudar três casos com diferentes tipos de operadoras, com intuito de verificar se o tipo de empresa operadora do aterro sanitário interfere na implementação das medidas mitigadoras propostas no EIA/RIMA,

Para tanto foi necessário pesquisar dentro do universo selecionado os três tipos de arranjos possíveis de empresas gerenciadoras de aterro, quais sejam, a própria municipalidade ou empresa pública, consórcio entre municipalidades, concessão, e empresa privada.

Contudo, partir daí, de um universo de 11 aterros sanitários que já haviam se enquadrado nos quatro critérios pré-estabelecidos, foi necessária a realização de consultas junto aos próprios aterros sanitários, através de visitas às páginas eletrônicas das empresas gerenciadoras, quando disponível ou através de contato telefônico. A Tabela 2-2 a seguir, apresenta o número de aterros sanitários que atenderam aos quatro primeiros critérios de seleção, segundo tipo de empresa gerenciadora.



***Tabela 2-2 - Número de aterros sanitários que atenderam aos quatro primeiros critérios de seleção, segundo tipo de empresa gerenciadora***

EMPRESA GERENCIADORA	Nº DE ATERROS SANITÁRIOS
Municipalidade ou Empresa Pública	2
Consórcio	-
Concessão	1
Empresa Particular	8
Total	11

Fonte: DAIA, 2007; CETESB, 2006

Tendo em vista que apenas um aterro era operado como forma de concessão o mesmo foi adotado, não necessitando portanto adotar nenhum critério específico.

Ressalta-se que no universo em estudo não havia aterro sanitário operado por consórcio entre municipalidades.

Já para a escolha dos demais, por conter mais de um aterro, adotou-se a premissa de verificar o ano de aprovação do EIA. A tabela adiante apresenta os aterros sanitários pré-selecionados, segundo o ano de aprovação do EIA/RIMA e tipo de empresa gerenciadora:

***Tabela 2-3 - Aterros pré-selecionados, segundo o ano de aprovação do EIA/RIMA e tipo de empresa gerenciadora***

EMPRESA GERENCIADORA	ANO DE APROVAÇÃO DO EIA									Total
	1991	1993	1994	1996	1998	2000	2001	2004	2006	
Municipalidade ou Empresa Pública	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2
Consórcio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Concessão Público-Privada	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Empresa Particular	-	1	1	-	2	2	1	-	1	8
Total	1	1	1	1	2	2	1	1	1	11

Fonte: DAIA, 2007; CETESB, 2006

No que se refere aos dois aterros sanitários operados pela municipalidade, tem-se que um estava por esgotar-se sua vida útil, sendo que seu EIA/RIMA foi elaborado e aprovado no ano de 1991, enquanto que o outro foi aprovado em 2004 e iniciou sua operação no ano de 2006. Daí descartou-se o aterro sanitário cujo EIA/RIMA era mais antigo.

Já em relação aos aterros operados pela iniciativa privada, dos 8 casos pré-selecionados foram excluídos dois aterros, tendo as seguintes justificativas:

- Possibilidade da averiguação das medidas mitigadoras ser prejudicada pelo longo período que ocorreu entre a aprovação do EIA e a implantação do aterro, pois embora o EIA/RIMA tenha sido aprovado em 1994, o mesmo foi implantado somente em 2004. Além disso, o proponente do EIA foi uma empresa municipal e atualmente está sendo operado por uma empresa particular; e
- Curto período de operação, pois aterro sanitário cujo EIA foi aprovado em 2006 teve o início de sua operação em 2007, período considerado muito pequeno para a avaliação do cumprimento das medidas mitigadoras.

Dos 6 aterros sanitários restantes, operados pela iniciativa privada, a escolha ocorreu de maneira aleatória de modo a manter o máximo de imparcialidade no estudo.

A partir da adoção deste número de casos a serem estudados, partiu-se então para o contato e solicitação de permissão para a utilização destes aterros no estudo pretendido. Para tanto, foram realizadas solicitações formais junto aos aterros selecionados, inicialmente através de contato telefônico, seguido de solicitação por escrito, encaminhada por meio de correio eletrônico.

Na hipótese da não permissão da utilização dos dados ou realização das visitas técnicas por parte dos aterros selecionados, adotou-se as seguintes premissas:

- no caso da operadora ser a municipalidade: partir-se-ia para o próximo aterro da lista;
- no caso da operadora ser a iniciativa privada: a realização de um novo sorteio; e
- no caso da operadora ser concessão público-privada, descartaria esta opção, por conter somente um caso.

Não houve objeções para o fornecimento dos dados por parte das empresas. Com intuito de deixar a análise mais isenta, preferiu-se não apresentar o nome dos aterros, classificando-os da seguinte maneira:

- Aterro A: Operado pela Municipalidade ou empresa municipal;
- Aterro B: Operado através de concessão; e
- Aterro C: Operado por uma empresa particular.

### **2.2.3. Verificação e Análise dos Documentos**

Com o propósito de se identificar e avaliar as medidas mitigadoras bem como os monitoramentos propostos para o meio físico, procedeu-se inicialmente uma análise dos EIAs dos aterros sanitários selecionados, assim como de eventuais complementações existentes no mesmo. Os RIMAs não foram objeto de verificação e análise, pois se trata de um documento síntese do EIA e por serem escritos em uma linguagem de fácil acessibilidade ao público, normalmente não contemplam todos os detalhamentos necessários para a presente pesquisa.

Para os impactos relacionados ao meio físico foram verificados os métodos de avaliação utilizados, a previsão da magnitude e importância, e principalmente as medidas mitigadoras propostas e ainda os planos de monitoramento.

Para facilitar o entendimento das informações de interesse contidas nos EIAs e confrontá-las posteriormente nas visitas técnicas, as mesmas foram aglutinadas em um formulário denominado Check list, cujo modelo pode ser observado no Apêndice 1, e que engloba também as informações coletadas nas visitas técnicas aos aterros, conforme será abordado no item que se segue.

Para a realização desta análise optou-se apenas pelos parâmetros pertencentes ao meio físico, embora a tornando mais limitada, não por considerar os parâmetros pertencentes aos meios bióticos e antrópico menos importantes, mas sim pelo fato de que os principais impactos ambientais decorrentes de aterros sanitários, especialmente na sua fase de operação, são pertencentes ao meio físico, sendo que os impactos nos outros meios na maioria das vezes são dele decorrentes.

### **2.2.4. Visitas Técnicas aos Aterros Sanitários Selecionados**

Para a verificação da efetivação das medidas e monitoramento propostos foram realizadas visitas técnicas junto aos aterros sanitários selecionados. As visitas foram agendadas previamente com os responsáveis pelos aterros, e foram acompanhadas por um técnico responsável, o qual possuía os conhecimentos a respeito das fases de operação do aterro. Com exceção de uma das visitas, as demais foram registradas através de fotografias, mediante prévia autorização dos responsáveis.

Para facilitar a averiguação do cumprimento das medidas mitigadoras e propostas de monitoramento, a visita foi realizada verificando-se as informações constantes do Check list previamente preparado, contemplando as informações de interesses contidas nos EIAs, especialmente as medidas mitigadoras e de monitoramento para o meio físico.

Além da averiguação do cumprimento das medidas in loco, em alguns momentos, por dificuldade de averiguação, recorreu-se a perguntas juntos aos responsáveis pelos aterros que acompanharam as visitas.

#### **2.2.5. Compilação e Análise das Informações Coletadas em Campo**

Após as visitas técnicas junto aos aterros sanitários selecionados, iniciou-se a análise das informações coletadas principalmente no que concerne à efetivação das medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico formuladas nos EIAs/RIMAs e discussão da AIA como Instrumento de Gestão Ambiental

A análise de todos os dados obtidos foi feita através da interpretação dos mesmos com o auxílio da montagem de tabelas e gráficos, de forma a se ter uma melhor compreensão e visualização. Sendo possível a partir daí realizar uma avaliação do cumprimento das medidas mitigadoras propostas para o meio físico e verificar sob este aspecto a AIA como instrumento de gestão.

### **3. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES: DIFICULDADES E DESAFIOS PARA ATINGIR A SUSTENTABILIDADE**

O atual modelo de civilização – economia produtiva – baseado tanto no crescimento econômico ilimitado quanto no progressivo processo de ampliação do padrão de produção e consumo vem trazendo consequências de ordem socioeconômica e ambiental, facilmente constatada pela degradação do ambiente e pela pobreza eminente, especialmente nos países menos desenvolvidos.

Embora boa parte dos países ricos conte com atitudes mais adequadas em relação à preservação ambiental e preocupações com um desenvolvimento sustentável, a prosperidade alcançada hoje foi obtida por meio de práticas agrícolas inadequadas, guerras, produção industrial sem controle de poluição, desmatamentos, entre outros. Outro importante aspecto é que para a manutenção de boa suas economias dependem da importação de produtos e matérias-primas provenientes de países menos industrializados; a sustentabilidade do primeiro mundo ainda é baseada no sacrifício dos países pobres.

A desigualdade existente hoje entre os países industrializados ou industrializados e aqueles denominados subdesenvolvidos é fortemente marcada pelo grau de consumo. Enquanto os primeiros consomem exacerbadamente, o segundo grupo possui dificuldades para consumir o mínimo necessário e sofrem com problemas primários como a fome, doenças relacionadas à falta de saneamento básico, a violência, entre outros. As diferenças sociais e econômicas existentes entre os países propiciaram um abismo entre as formas de vida (SACHS, 1991) e até os dias de hoje contribuem para a degradação ambiental. Assim, a degradação da qualidade ambiental é produzida tanto pela expansão da pobreza quanto pelo acúmulo da riqueza e as questões ambientais se encontram diretamente relacionadas tanto com a superação da primeira por meio da satisfação das necessidades básicas de alimentação, saúde e habitação como com o aumento nos padrões de produção e consumo da segunda (PEARCE, 1988).

Outro aspecto que merece ser destacado é que nas últimas décadas os hábitos de consumo excessivo dos países industrializados estão sendo indiscriminadamente disseminados entre os países em desenvolvimento, sendo que a globalização tem servido como forte aliada (SACHS, 1991), que por estar calcada na competitividade e no mercado estabelecido pelas leis do liberalismo econômico e não incorporar aspectos sociais, contribui para elevar a concentração de renda, a desigualdade social e a insustentabilidade do meio natural (PAULA, 2002).

Dentre todas as questões que circundam a insustentabilidade do meio natural ocasionada pelo exacerbado grau de consumo, destaca-se a geração de resíduos sólidos cuja quantidade está sendo aumentada de forma gradativa nas últimas décadas. A necessidade de adoção de medidas para esta incessante geração é imediata quer seja pela necessidade de manejo adequado, para que não ocorram alterações no ambiente e nas condições de saúde da população, quer seja pela escassez de locais apropriados para a destinação final dos mesmos, principalmente nos grandes centros urbanos.

A problemática envolvida em torno da geração exorbitante de resíduos sólidos motivou o desenvolvimento deste capítulo que tem por objetivo realizar uma reflexão crítica a respeito da crescente geração resíduos e suas conseqüências para a busca da sustentabilidade.

### **3.1. A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES**

A geração de resíduos sólidos acompanha a existência do ser humano, mas com a Revolução Industrial este fato evidenciou-se pelo crescente acúmulo de rejeitos.

Nas últimas décadas, a geração de resíduos tem aumentado vertiginosamente em conseqüência de diversos fatores, dentre os quais se devem destacar:

- ❖ as crescentes taxas de consumo atreladas à evolução demográfica;
- ❖ a crescente concentração humana em centros urbanos;
- ❖ a intensificação das atividades produtivas, em especial nos setores secundário e terciário;
- ❖ os novos hábitos de consumo; e
- ❖ aumento da expectativa de vida da população.

O insustentável padrão de produção e consumo, resultado do atual modelo econômico, implantado no ocidente e que vem sendo disseminado no oriente, que acaba por encarar a obtenção de bens materiais como meio de vida, como facilidade das atividades diárias, como satisfação pessoal, aspiração cultural (LEBOW, 1955), fomentou para que a geração dos resíduos se tornasse exorbitante e complexa especialmente nas localidades onde o padrão econômico é mais elevado. A variação quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos gerados está diretamente associada às realidades socioeconômicas de cada região, ou seja, quanto mais elevado o padrão socioeconômico, maiores as quantidades de resíduos geradas e mais diversificada é sua composição.

As formas como estes resíduos devem ser gerenciados é um fator de suma importância, e devem ocorrer de maneira ambientalmente adequada em todas as fases que lhe são pertinentes, ou seja desde a sua produção até a sua disposição final (JACOBI & BESEN, 2006).

Os países desenvolvidos já apresentam soluções mais avançadas, quer seja para o tratamento dos resíduos ou pela adoção de técnicas mais eficientes e menos poluidoras relacionadas à fabricação das embalagens e dos produtos que são consumidos pela população. Por outro lado, estes também sofrem com a incessante geração de resíduos e carecem de mudanças nos padrões de consumo nitidamente insustentáveis.

Já nos países subdesenvolvidos a geração dos resíduos é bem menor, no entanto estes ainda enfrentam problemas primários como a falta de disposição adequada dos dejetos contaminando e poluindo o ambiente e até mesmo insuficiências no sistema de coleta pública de lixo, o que agrava sobremaneira as questões de saneamento e saúde pública da população (IPT & CEMPRE, 2000).

Para os países enquadrados como em vias de desenvolvimento a situação parece ser mais crítica, uma vez que estes tendem a copiar os padrões de consumo já estabelecidos nos países em desenvolvimento, porém as técnicas de tratamento, disposição final e de uso de tecnologia ainda permanecem precárias, o que vem acarretando sérios danos ambientais, sociais e de saúde pública. Para SACHS (1991), para que estes países alcancem o desenvolvimento não devem copiar os padrões dos países do Norte e sim traçar um modelo específico para a redução das diferenças sociais e econômicas preservando o ambiente.

Contudo, verifica-se que os brutais contrastes entre os países, marcados pela desigualdade econômica, apenas diversificam os problemas ambientais que permeiam a questão dos resíduos sólidos domiciliares, haja vista que estes estão presentes em todos os países, independentemente de sua condição econômica e acabam por refletir de forma expressiva sobre o ambiente.

A geração exorbitante de resíduos sólidos, tem afetado direta ou indiretamente as formas de vida neste planeta e embora as causas visíveis são facilmente identificadas, em determinadas localidades sua solução é bastante complexa, principalmente por se deparar com a causa estrutural que está calcada no modelo de crescimento econômico implantado.

Os principais problemas ambientais ainda existentes no cenário mundial atual, segundo as causas visíveis e estruturais podem ser observados no Tabela 3-1, a seguir.

***Tabela 3-1 - Alguns exemplos de problemas socioambientais causados pela geração excessiva de resíduos sólidos e especulações sobre suas causas visíveis e estruturais***

Problemas Sócio-Ambientais	Causas Visíveis	Causa Estrutural
Falta de locais adequados para a disposição dos resíduos	Graus de urbanização cada vez maiores	Modelo de crescimento econômico baseado na obtenção de lucro
Dificuldades em Gerir Adequadamente o Manejo Adequado dos Resíduos	Custos elevados para o manejo adequado	
Poluição e Contaminação do Ar e emissão de odores	- Falta de coleta eficiente para os resíduos;	
Poluição e Contaminação das Águas	- Falta de Disposição Final Adequada para os Resíduos;	
Poluição e Contaminação do Solo	- Falta de Programas de Educação Ambiental abrangentes para a redução de resíduos;	
Proliferação de Vetores	- Falta de Sensibilização da população para a redução da geração de resíduos; e	
Degradação da paisagem	- Consumo consciente.	
Entupimento de Drenagens		
Enchentes		
Desvalorização Imobiliária		

Fonte: IPT & CEMPRE, 2000

Diante disto, verifica-se que o cenário já implantado é preocupante e urgente, uma vez que a absorção de toda a demanda ocasionada pela falta de disposição final adequada dos resíduos bem como dos padrões de produção e consumo incessantes são incompatíveis com a capacidade de suporte do planeta, o que faz com que a questão dos resíduos sólidos se torne complexa e um desafio gigantesco para que esta questão trilhe os caminhos da sustentabilidade.

### 3.2. SUSTENTABILIDADE: O DESAFIO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A sustentabilidade, que no passado dependia do entorno natural, hoje passa a depender também da qualidade de vida da comunidade e pode ser definida pelos seguintes aspectos: população; organização social; entorno natural; tecnologia; e aspirações sociais. Desta forma, o alcance da sustentabilidade depende diretamente dos padrões de produção e consumo e a questão é: como a sociedade pode se organizar para suprir uma necessidade de consumo baseada em um novo modelo de produção?

O conceito de sustentabilidade, além de ser compreendido como resposta às preocupações mundiais relativas ao processo de produção e consumo versus o futuro do planeta, vem se difundindo cada vez mais como esperança para a mitigação dos impactos ambientais. Assim, a noção de sustentabilidade vem instigando estratégias para práticas de desenvolvimento, denominadas desenvolvimento sustentável, que ainda estão sendo mundialmente desenhadas e experimentadas.



Fica clara a unanimidade em torno da busca de sua implementação, por outro lado, não há um modelo definido de como isso deve ser alcançado. Como consequência, surgem controvérsias relacionadas com a imprecisão do conceito o qual pode ser apropriado sob formas muito diversas. As abordagens passam tanto pela discussão realizada sobre a incompatibilidade da economia neoclássica em incorporar os pressupostos e valores da sustentabilidade como pela necessidade do uso de teorias econômicas diferenciadas para analisar a implementação de um desenvolvimento realmente sustentável (DALY & TOWNSEND, 1994; DALY & FARLEY, 2004). Outros questionam a iniquidade do atual padrão capitalista de desenvolvimento e sua inviabilidade como modelo a ser seguido em busca da sustentabilidade (O'CONNOR, 1997; GUIMARÃES, 1997). Esta linha de abordagem defende a necessidade por estratégias sociais e políticas baseadas na questão ética do desenvolvimento (SACHS, 2004; ACSELRAD, 2001).

Refletir sobre a diversidade do conceito de desenvolvimento sustentável nos leva a perceber a inexistência de um modelo único ou forma exclusiva de implementação, pois os processos de desenvolvimento estão intimamente relacionados à cultura e às práticas territoriais e não podem ser avaliados isoladamente, só do ponto de vista ecológico, biológico, cultural, econômico ou produtivo (MOORE, 1996; DAHL, 1997). Isso significa que iniciativas ditas sustentáveis, por vezes, são de todo deficientes na compreensão de situações e/ou necessidades específicas dos países em desenvolvimento. Por exemplo, as perspectivas suscitadas pelos avanços tecnológicos em seu modo de se relacionarem apenas com o controle de repercussões ambientais não consideram problemas sociais e econômicos. São avanços puramente quantitativos e vão contra o conceito de sustentabilidade que é baseado em avanços qualitativos das esferas social, ambiental e econômica concomitantemente (CMMAD, 1991). Portanto, o modelo de desenvolvimento que ocorre em países industrializados não pode ser adotado como solução única e adequada para países em desenvolvimento. As necessidades e prioridades são diferentes e geralmente esquecidas, então, a grande questão sobre como organizar a sociedade para suprir uma necessidade de consumo baseada em um novo modelo de produção deve também modelar o desenvolvimento para que ele seja capaz de buscar em cada situação e localidade o modo de ser sustentável. Desta forma, a única solução para este problema passa pela institucionalização da sustentabilidade.

O grande marco da institucionalização da sustentabilidade é a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), no Rio de Janeiro, em 1992 (Rio92). A partir da Rio92, a discussão sobre a preservação do meio ambiente tornou-se, paulatinamente, tema importante das agendas da maioria dos Estados. Muitas leis e estruturas foram criadas visando à preservação da natureza, que passou, inclusive, a ser considerada como parte dos direitos humanos. Além disso, a discussão trouxe definitivamente à tona a

questão da relação entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental, considerando-se os fatores sociais e econômicos como os responsáveis pela deterioração do ambiente (RUTKOWSKI, 2006; PEARCE, 1988).

No que concerne aos resíduos sólidos domiciliares, o tema sustentabilidade também aparece em destaque e tem sido amplamente discutido e debatido em diversos setores da sociedade, principalmente em relação à crescente geração.

O conceito de redução dos resíduos se fortaleceu após a Rio92, mais especificamente com a criação da Agenda 21, elaborada com o intuito de melhorar a qualidade de vida no planeta. No item que trata sobre o Manejo Ambientamente Saudável dos Resíduos Sólidos, fica evidente que para combater o problema do lixo é essencial que sejam alterados os modelos de consumo: *"a adoção de regulações nacionais e internacionais que objetivam implementar tecnologias limpas de produção, resgatar os resíduos na sua origem e eliminar as embalagens que não sejam biodegradáveis, reutilizáveis ou recicláveis, é um passo essencial para a criação de novas atitudes sociais e para prevenir os impactos negativos do consumismo ilimitado"*. Dentre todas as discussões e temas discutidos na Conferência, tem-se que o conceito dos 3 Rs, ou seja Reduzir, Reutilizar e Reciclar, obteve papel destaque.

No que se refere ao segundo e terceiro Rs, ou seja, Reutilização e Reciclagem têm-se que o segundo merece ser priorizado, pois não há necessidade de dispêndio de recursos, enquanto que a reciclagem ilustrada na Figura 3-1, ao lado, exige um processo transformador com emprego de recursos naturais e possibilidade de geração de resíduos, embora possa estar sendo produzido um bem de maior valor agregado.



**Figura 3-1 - Reciclagem como forma de poupar o planeta, Guilherme (7 anos)**

Enquanto a Rio92 desenhou o futuro, a última grande mobilização realizada em 2002, em Joanesburgo, pela Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+10), teve como premissa avaliar os avanços e as dificuldades na implantação dos acordos internacionais, traçando novas políticas para a implementação do “tão esperado” novo tipo de desenvolvimento. Muito foi dito, mas pouco foi feito, uma vez que, durante a Rio+10 ficou evidenciado o enfraquecimento da agenda da Rio92 por conta do crescente liberalismo político; do crescimento assustador da taxa de empobrecimento mundial; da redução cada vez maior do Estado; da hegemonia estadunidense; e da desregularização do mercado que passou a ditar as regras.

Apesar dos sucessos da institucionalização do conceito de sustentabilidade, o que o faz parecer anormal e até mesmo alarmante é o consenso quase universal sobre o padrão das sociedades ricas ser a meta única e, portanto, o caminho a ser seguido por todos. Não é necessária uma discussão aprofundada para descobrir a existência de algo errado nesta afirmação. O problema deixa de ser apenas a discussão socioeconômica de acesso a benefícios e/ou recursos e passa a englobar a qualidade ambiental relacionada tanto com a poluição e degradação ambiental como com a qualidade de vida e a falência de um planejamento estratégico em longo prazo (SCHUMACHER, 1994).

Outro aspecto curioso é o fato do conceito assumir grande importância em um momento histórico em que se declara a falência do Estado e como solução é proposta a sua subordinação ao mercado. Trata-se de uma proposta contraditória, uma vez que a dimensão política para a sustentabilidade deve, obrigatoriamente, passar pelo Estado. Além disso, o desenvolvimento sustentável requer um mercado regulado aliado a uma visão de longo prazo e, mais do que o Estado, o consumo consciente – gerador de menos resíduos – depende de agentes (DALY & FARLEY, 2004). Isto significa que uma sociedade não apenas deve ser “afinada” com o conceito, mas também possuir organização social pró sustentabilidade.

Até o momento não existem respostas satisfatórias para este problema. Parte dele é a inexistência de uma “razão” ou forma única de medir o valor da sustentabilidade e incorporá-lo nas práticas diárias de cada um. De qualquer forma, fica claro que toda e qualquer solução, seja ela qual for, deve ter como ponto de partida a idéia de que o atual modelo de produção e consumo não admite nenhum princípio de autolimitação. Ou seja, o problema não é pura e simplesmente uma questão de “crescimento zero”, pois seguindo esta lógica podemos chegar a grandes equívocos.

### 3.3. CONSIDERAÇÕES

Embora a efetivação da sustentabilidade para os resíduos sólidos ainda permaneça longínqua, tendo em vista que problemas de base como coleta de resíduos e disposição final dos mesmos ainda apresentam-se deficientes em grande parte do planeta, e em contrapartida a outra parcela produz quantidades exorbitantes de resíduos devido aos elevados níveis de consumo, a partir deste trabalho, é possível observar que as discussões acerca do desenvolvimento sustentável tem se tornado a cada dia mais freqüente, porém as ações concretas para a minimização desta questão ainda são muito tímidas e isoladas.

Mesmo tendo se passado mais de uma década da Rio92 a hierarquização das estratégias preconizada pelos 3Rs, ainda é muito destoante entre as localidades devido principalmente às condições sociais, econômicas, culturais, legais, educacionais e tecnológicas, as quais devem sofrer incentivos no sentido de uniformizar as ações para reduzir a geração de resíduos sólidos e, quando esta prática não for possível aplicar a reutilização e reciclagem.

Assim, toda e qualquer iniciativa que colabore para discussões em questões relacionadas à (i) redução, (ii) reuso e (iii) reciclagem de resíduos é de fundamental importância. Estas iniciativas devem permear atividades que vão desde a educação ambiental para a redução do consumo, até novas formas de produção tecnológica com intuito de diminuir o desperdício de matéria prima, otimizar o uso de energia, projetar produtos e embalagens integralmente recicláveis, dentre outras questões, propiciando assim a preservação dos recursos naturais e amenizando as pressões destas cargas excessivas de resíduos sobre o planeta.

Atualmente, tanto empresas quanto administradores públicos, ao se depararem com a questão da geração dos resíduos e dos impactos dela decorrentes, voltam-se fundamentalmente para a prevenção da poluição em curso, o que conceitua como uma solução de “final de tubo”. Sob esta ótica, os resíduos são tratados de maneira fragmentada, ou seja, cada tipo de emissão requer uma tecnologia específica de tratamento que, por sua vez, também gera um resíduo, o que implica em custos crescentes (ERKMAN, 1998).

Neste contexto, o desafio de mudar valores e atitudes pressupõe o comprometimento por parte de governos e a responsabilização do empresariado na busca de soluções ambientalmente sustentáveis e socialmente responsáveis. A razão para o apelo e urgência em se tomarem medidas a curto e médio prazos decorre da constatação generalizada de que o impacto sobre a natureza, provocado pela extração intensiva de materiais, bem como a geração de resíduos, estão excedendo a capacidade de absorção da biosfera e alterando o equilíbrio ecológico.

A responsabilidade para a redução da geração de resíduos sólidos domiciliares, bem como sistemas de tratamento e disposição final para aquela parcela que não é passível de

reaproveitamento ou reciclagem é essencial para a garantia da preservação do planeta, porém as contribuições devem ser distintas para cada localidade, que devem levar em consideração suas potencialidades a serem preservadas e as metas sociais a serem atingidas.

A aplicação do conceito de sustentabilidade para os resíduos sólidos é um grande desafio para a sociedade contemporânea e atingir sua plenitude, embora pareça uma utopia, deve ser encarada como meta vital a ser incorporada pelos diversos setores da sociedade, abrangendo uma visão sistêmica, interdisciplinar e intersetorial em todos os níveis da organização social para uma gestão integrada dos resíduos sólidos.

Portanto, o modelo de gestão sócio-ambiental compartilhada, descentralizada, participativa, com inclusão social constituiu-se numa nova via para o gerenciamento adequado de resíduos sólidos. Mais do que tudo, esta proposta traz a oportunidade de gerar emprego e renda, de retirar crianças e adultos de condições indignas de trabalho e aponta para o desenvolvimento de cidades justas, democráticas e sustentáveis, como proposto na Agenda 21. Só assim será possível vislumbrar os melhores caminhos para a sustentabilidade, já que esta trajetória é longa e deverá ser continuada pelas futuras gerações.

### **3.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ACSELRAD, H. Políticas ambientais e construção democrática. In: Viana, G.; Silva, M. & Diniz, N., (eds.). O desafio da sustentabilidade: Um debate socioambiental no Brasil: Editora Fundação Perseu Abramo. 2001, p. 75-96.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE (CMMAD). Nosso futuro comum. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas. 1991.

DAHL, AL. The big picture: comprehensive approaches. In: MOLDAN, B.; BILHARDZ, S. & Matravers, R. (eds.). Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development. Chichester: John Wiley & Sons Ltd. 1997, p.69-83.

DALY, H. E. & TOWNSEND, K. N., (eds). Valuing the Earth: Economics, Ecology, Ethics. Massachusetts: MIT, 1994.

DALY, H. E. & FARLEY, J. Ecological Economics: principles and applications. Washington: Island Press. 2004.

ERKMAN, S. Vers une écologie industrielle. Paris: Fondation Charles Léopold Mayer pour le progrès de l'Homme, 1998.

GUIMARÃES, R.P. Desenvolvimento sustentável: da retórica à formulação de políticas públicas. In: Becker, B. K. & Miranda, M. (org.). A geografia política do Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: Editora UFRJ: Rio de Janeiro. 1997. p.13-44.

JACOBI, P.; BESEN, G.R. Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo: avanços e desafios. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, Fundação Seade, v. 20, n. 2, p. 90-104, abr./jun. 2006. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>>; < <http://www.scielo.br>>, capturado em março de 2008.

MOORE, D.S. Marxism, Culture and Political Ecology: Enviromental struggles. In: Peet, R. & Watts, M., (eds.). Liberation Ecologies – environment, development and social movements: Zimbabwe´s Eastern Highlands. New York: Routledge. 1996. p.125-141.

PAULA, G. O. A água: percepções e compromisso. Estudo de caso na Região Metropolitana de Campinas. 2002. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Estadual de Campinas. Orientador: Rachel Negrão Cavalcanti.

PEARCE, D.W., 1988. Economics, equity and sustainable development. In: Futures, 20(6), p.598-605.

O´CONNOR, J. Is sustainable capitalism possible?. In: O´Connor, M., (ed.). Is capitalism sustainable? – political economy and the politics of ecology. New York: The Guilfor Press. 1997. p.152-173.

RUTKOWSKI, J.E. Desenvolvimento Sustentável: muito além da gestão ambiental. In: III Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social (ENEDS), Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 31 de Agosto e 01 de Setembro 2006.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. São Paulo: Brasiliense, 1991

SACHS, I. Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Editora Garamond Universitária/SEBRAE, 2004.

SCHUMACHER, E.F, (1974). The age of Plenty: A christian view. Using Economic. In: Daly, H. E. & Townsend, K. N., (eds.). Valuing the Earth: Economics, Ecology, Ethics. Massachusetts: MIT. 1994. p.159-172.

## **4.DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES NO ESTADO DE SÃO PAULO – AVALIANDO A SITUAÇÃO**

A crescente geração de Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD associada às dificuldades de tratamento e disposição final dos mesmos ocasionam graves problemas ambientais, sociais e sanitários, e por isto tem motivado o desenvolvimento de diversas pesquisas científicas e tecnológicas.

Como consequência da destinação inadequada destes resíduos tem-se a contaminação e poluição da qualidade ambiental dos solos, das águas subterrâneas e das águas superficiais, uma vez que compostos indesejáveis presentes na massa dos resíduos, através da decomposição da matéria orgânica e da infiltração de água nos componentes, são lixiviados, migrados e transportados pelo solo e cursos hídricos alterando a qualidade dos mesmos.

No que se refere à emissão atmosférica, a falta de captação e tratamento dos gases gerados pelos pela decomposição dos RSD, além de odores desagradáveis, podem ocasionar focos de incêndios, devido às elevadas concentrações de Metano - principal componente gasoso a partir da decomposição dos RSD. De acordo com Brito Filho (2005) os fatores que afetam a geração de gases são diretamente proporcionais ao tipo, quantidade e idade dos resíduos acumulados, e podem ser alterados também em decorrência das condições climatológicas da região.

Além das interferências negativas no meio físico, a disposição inadequada dos resíduos trás como consequência danos ao meio biótico e ao meio antrópico. Um bom exemplo disto, é que a grande quantidade de matéria orgânica disponível no lixo propicia ainda o aparecimento de diversos vetores transmissores de doenças, que encontram nestes ambientes alimentos em abundância favorecendo sua sobrevivência e procriação.

Outra questão que merece destaque é que nas áreas onde os resíduos são simplesmente descartados (lixões), além da matéria orgânica, existem diversos outros materiais que, por possuírem algum valor econômico, estimulam o aparecimento de pessoas que se expõem a vários tipos de doenças para obter uma renda a partir da comercialização dos dejetos garimpados indiscriminadamente nestes locais.

Embora a falta de sistemas de tratamento e/ou disposição final adequada para os RSD seja grave, infelizmente, ainda permanece presente na maior parte dos municípios brasileiros. Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB (IBGE, 2002), 63,6% das cidades do Brasil descartavam seus resíduos domiciliares em lixões.

Um dado interessante apresentado na PNSB é que em termos quantitativos (em peso de resíduos), no cenário nacional a destinação final mostra-se menos alarmante, uma vez que 47,1% do total de resíduos domiciliares gerados no país estavam sendo enviados para Aterros Sanitários. Justificam-se estes percentuais pelo fato dos maiores municípios, em termos populacionais e desenvolvimento econômico, considerados os grandes geradores de resíduos, já contarem com sistemas de disposição final adequados.

No que se refere ao tratamento dado aos resíduos, a pesquisa constatou que as iniciativas existentes são muito tímidas e isoladas. Uma comprovação deste fato é que a compostagem, que possui maior significância dentre as formas de tratamento declaradas, representa menos de 3,0% das 228.413 toneladas coletadas diariamente. Quanto aos programas de coleta seletiva foi possível constatar que são mais diminutos ainda, englobando apenas 2.265 toneladas do total coletado, ou apenas 0,99%. A Tabela 4-1 a seguir apresenta os tipos de tratamento de RSD existentes no Brasil segundo a quantidade diária produzida.

***Tabela 4-1 - Tipos de tratamento de RSD existentes no Brasil, segundo total coletado***

<b>Tipo de Tratamento</b>	<b>Quantidade t/dia</b>	<b>Percentual em relação ao total coletado</b>
Compostagem	6.549,70	2,87%
Incineração	1.031,80	0,45%
Estação de Triagem	2.265,00	0,99%
Não possui tratamento	218.566,50	95,7%
<b>Total</b>	<b>228.413,00</b>	<b>100%</b>

Fonte: IBGE, 2002

Uma recente pesquisa da Ciclossoft, realizada em 2006 pelo Compromisso Empresarial para a Reciclagem - CEMPRES, apontou que 327 cidades brasileiras operam programas de coleta seletiva. Embora este número tenha sofrido um aumento significativo, se comparado aos anos anteriores desta mesma pesquisa (1994, 1997, 2000 e 2004), representa apenas 6% do total de municípios da União. Ainda segundo a pesquisa realizada pela Ciclossoft, 43.5% dos programas tem relação direta com cooperativas de catadores (CEMPRES, 2006).

Contudo, a ordenação da questão dos RSD no âmbito nacional permanece preocupante e urgente, uma vez que as iniciativas de tratamento existentes se mostram escassas e a destinação final adequada permanece centralizada nos municípios onde o desenvolvimento econômico apresenta melhor desempenho, contribuindo para o agravamento de problemas ambientais, sanitários e de saúde pública em grande parcela dos municípios.



Após esta breve explanação sobre os problemas acarretados pelo manejo inadequado dos resíduos sólidos domiciliares, as formas de tratamento e disposição final no cenário brasileiro, o presente capítulo, tem por objetivo conhecer e avaliar a situação da destinação final dos RSD no Estado de São Paulo.

#### **4.1. MATERIAIS E MÉTODOS**

Tendo em vista a necessidade de atingir os objetivos, em um primeiro momento adotou-se como metodologia uma exaustiva pesquisa bibliográfica a respeito das quantidades de RSD geradas no Estado de São Paulo, as formas de tratamento existentes nos municípios, os tipos de sistemas existentes para a destinação final e respectivo enquadramento efetuado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, órgão estadual responsável pelo licenciamento, fiscalização, controle e monitoramento das atividades geradoras de poluição do Estado de São Paulo. Os dados e informações obtidos na pesquisa bibliográfica, foram devidamente embasados nos aspectos teóricos também disponíveis para o assunto.

Em um segundo momento, através de uma detalhada investigação, também devidamente calcada nos aspectos teóricos, foram realizadas avaliações críticas dos dados disponíveis pelos órgãos governamentais a respeito da destinação final dos RSD nos municípios paulistas, em especial das informações contidas no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, editado anualmente pela CETESB a partir de informações e dados obtidos cada um dos sistemas de disposição final existentes nos municípios paulistas. Neste momento as municipalidades foram contextualizadas segundo as formas disposição final dos resíduos sólidos, as inovações tecnológicas existentes como o reaproveitamento de gases do efeito estufa, as políticas públicas, a atuação dos órgãos governamentais e ainda a participação da iniciativa privada que permitissem analisar a situação da destinação dos RSD no Estado de São Paulo.

Por fim, na última etapa dos trabalhos, foram apresentadas as considerações finais sobre o sistema de disposição dos RSD no Estado de São Paulo. Para tanto, foram adotados como parâmetros norteadores todos os dados oficiais disponibilizados, avaliando-os e comparando-os com as políticas públicas existentes e recomendando medidas para sua efetivação e melhoria.

## 4.2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Localizado na Região Sudeste, o Estado de São Paulo é o mais populoso e desenvolvido do Brasil, concentrando um contingente de 39.949.487 habitantes (SEADE, 2005), distribuídos em seus 645 municípios. Neste período, mais de 96% desta população viviam em áreas urbanas.

A geração de resíduos sólidos domiciliares no Estado de São Paulo é de 28.396,3 toneladas por dia (CETESB, 2006). Esta estimativa pode ser considerada bastante conservadora, já que é obtida através de um índice de produção de resíduos definido pela CETESB para cada uma das cidades do Estado, que varia conforme o tamanho, em termos populacionais, de cada um dos municípios. A projeção de produção de resíduos determinada pela CETESB pode ser observada na Tabela 4-2.

***Tabela 4-2 - Projeção de produção de RSD para o Estado de São Paulo***

<b>Municípios</b>	<b>Produção de Resíduos (kg/hab/dia)</b>
100 mil habitantes	0,4
100 a 200 mil habitantes	0,5
200 a 500 mil habitantes	0,6
Acima de 500 mil habitantes	0,7

Fonte: CETESB, 2006

O município de São Paulo, capital do Estado, é único que não segue a projeção apresentada acima, já que os dados de geração de RSD são oficialmente apresentados por aquela municipalidade.

As formas de tratamento existentes no Estado para os RSD limitam-se às Usinas de Compostagem e Estação de Triagem para a Coleta Seletiva. No que diz respeito a usinas de compostagem, em 2006, dos 645 municípios paulistas apenas 21 contavam com este tratamento para seus RSD, sendo que deste total, 11 instalações foram enquadradas como inadequadas, 4 como controladas e 6 como adequadas (CETESB, 2006). O enquadramento destas unidades foi realizado pela CETESB através de um índice denominado Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem - IQC, onde as instalações são avaliadas conforme as características do local, infraestrutura implantada e condições operacionais (CETESB, 2006). O Relatório da CETESB limita-se a apresentar o enquadramento das Usinas existentes no Estado, não apresentando dados quantitativos dos resíduos que passam pela compostagem no Estado.

Dados oficiais disponíveis sobre a quantidade de RSD encaminhados para compostagem foram apresentados na PNSB (IBGE, 2000). Naquele período o Estado de São Paulo enviava 4.700 toneladas de resíduos por dia para Estação de Compostagem, sendo que só a cidade de São Paulo era responsável por cerca de 91% das toneladas diárias. Atualmente as usinas de compostagem existentes na capital do Estado (Vila Leopoldina e São Mateus) foram desativadas, não sendo mais realizado o composto no município, daí, deduz-se que esta quantidade deve ter reduzido substancialmente.

A falta de programas abrangentes e adequados de coleta seletiva, faz com que o RSD fique impregnado de diversos materiais contribuindo para que o composto não possua qualidade desejável, conseqüentemente falta mercado consumidor para a utilização deste em grande escala. No que se refere aos programas de coleta seletiva, de acordo com a pesquisa da Ciclossoft (CEMPRE, 2006) são 114 municípios paulistas que contam com programas oficiais, o que faz com que o Estado de São Paulo possua maior significância nos programas de coleta seletiva no âmbito nacional. Porém se forem considerados o total de municípios do Estado, é possível constatar que menos de 18% do total das cidades possuem programas de coleta seletiva. A partir destes dados, é possível afirmar que faltam ações governamentais para efetivar esta coleta seletiva em larga escala e além disso, é preciso que o Estado estabeleça um índice, similares ao IQR e IQC, para que as estações de triagem de material recicláveis sejam avaliadas e classificadas, e as quantidades efetivamente triadas passem a ser registradas e monitoradas pelo órgão ambiental fiscalizador.

É importante salientar que a coleta seletiva tem apresentado bastante adesão por parte da população, porém as iniciativas recaem, principalmente, para organizações não governamentais, entidades filantrópicas, instituições de ensino, entre outros, haja vista que apenas 114 municípios do Estado de São Paulo contam com programas oficiais de coleta seletiva (CEMPRE, 2006).

Toda a destinação final dos RSD no Estado ocorre através de aterramento. A CETESB reconhece os sistemas existentes no Estado de São Paulo através de três enquadramentos distintos, quais sejam: inadequados, controlados e adequados. O enquadramento realizado pela CETESB se dá através do Índice de Qualidade de Resíduos - IQR que é resultado da composição de 41 itens distintos, baseados em informações coletadas pelas regionais daquele órgão sobre as principais características locais, estruturais e operacionais de cada um dos sistemas de disposição, cujo peso varia de 0 a 5. A somatória dos pontos obtidos é dividido por 13, obtendo-se desta forma o enquadramento do sistema. O enquadramento das condições das instalações pode ser observado na Tabela 4-3 adiante.

***Tabela 4-3 - Enquadramento das condições das instalações de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos segundo seu enquadramento***

IQR	Enquadramento
0,0 a 6,0	Inadequado
6,1 a 8,0	Controlado
8,1 a 10,0	Adequado

Fonte: CETESB, 2006

Os sistemas classificados como inadequados são caracterizados pelos lixões. Nestes locais os resíduos são lançados diretamente sobre o solo, que não sofreu nenhum tipo de preparo para receber estes materiais. Além dos problemas de poluição e contaminação, nos lixões não são adotadas técnicas de compactação e recobrimento do lixo, ocasionando fortes emissões de odores, focos de incêndio além da proliferação de vetores. Neste tipo de enquadramento, são inúmeros os impactos ambientais, sociais e de saúde pública.

Já os sistemas enquadrados como “controlados” em muitos casos são caracterizados por antigos lixões que passaram a adotar algumas medidas de controle, como por exemplo a cobertura diária dos resíduos e alguns sistemas de drenagem para direcionar os líquidos percolados para fora do maciço de lixo, minimizando assim a lixiviação e os riscos à saúde pública. É importante ressaltar que embora os aterros controlados estejam numa situação menos precária de disposição do que os lixões, estes não contemplam todos os sistemas de proteção ambiental necessários, podendo inclusive estar situados em áreas impróprias para tal fim, agravando ainda mais os riscos de contaminação e poluição do solo e das águas subterrâneas e superficiais.

Já nos sistemas classificados como adequados estão os aterros sanitários, que foram projetados para o recebimento dos resíduos. Estes sistemas contemplam medidas de proteção ambiental, dentre elas destaca-se: sistema de impermeabilização de base, sistema de drenagem de águas pluviais, sistema de drenagem de chorume e de gases, cobertura diária dos resíduos, entre outros. O Aterro Sanitário é considerado uma técnica de disposição de lixo adequada e segura em termos ambientais e sanitários, desde que siga os critérios de engenharia e normas operacionais adequadas (IPT, CEMPRE, 2000; CAPELO NETO, 2005). É ainda considerado uma técnica de disposição pouco onerosa, portanto favorável para a maior parte dos municípios brasileiros

Dentre as questões críticas relacionadas à disposição de RSD em aterros sanitários, estão os rígidos critérios para a escolha de áreas adequadas, com intuito de prevenir que substâncias nocivas ao ambiente sejam liberadas e propagadas (BROLLO, 2001). Dentre os requisitos destaca-se: a necessidade de áreas com grandes extensões territoriais para que o sistema possua uma vida útil mínima de 10 anos; afastamento de núcleos habitacionais; compatibilidade com o zoneamento da região; topografia adequada (superior a 1% e inferior a 30%); distanciamento de cursos hídricos; características geológicas e de solo adequadas; dentre outros (ABNT, 1997). Tais critérios têm se tornado um problema para as cidades com elevado grau de urbanização ou que não possuem áreas disponíveis e com características adequadas para abrigar aterros sanitários.

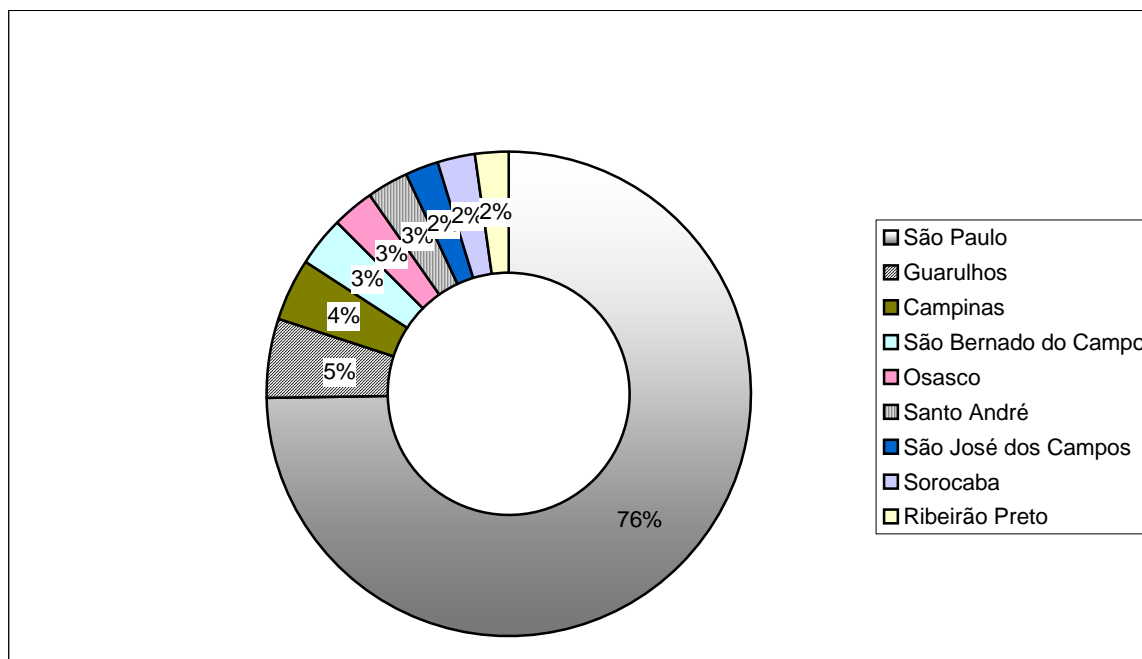
De acordo com a projeção realizada pela CETESB, verifica-se que os municípios maiores e mais desenvolvidos produzem uma quantidade de resíduos mais expressiva, enquanto que as cidades de menor porte não se configuram como grandes geradoras, conforme pode ser observado na Tabela 4-4.

***Tabela 4-4 - Quantidade diária de RSD, segundo número de municípios, quantidade de habitantes e percentual de resíduos gerados em relação à quantidade total do Estado***

Nº de Municípios	Quantidade de Habitantes	Quantidade Diária de Resíduos	Percentual de Resíduos Gerados em Relação à quantidade total do Estado	IQR (Média 2006)
573	Até 100.000	3.698,6	13,0	7,3
35	100.001 a 200.000	2.341,6	8,3	7,6
28	200.001 a 500.000	4.971,9	17,5	8,3
9	Maior do que 500.000	17.384,2	61,2	8,7
645	-	28396,3	100	-

Fonte: CETESB, 2006

Conforme a Tabela 4-4, apenas nove municípios do Estado de São Paulo possuem população maior do que 500.000 habitantes, no entanto estes são responsáveis por 61,2% do total de RSD gerados no Estado. A cidade de São Paulo, capital do Estado, se destaca como a grande geradora, produzindo um total de 13.000 toneladas diárias de resíduos domiciliares (CETESB, 2006), o que representa 76,0% do total gerado entre os nove maiores municípios do Estado, conforme pode ser observado na Figura 4-1.



**Figura 4-1 - Municípios do Estado de São Paulo com mais de 500.000 habitantes, segundo a proporção de resíduos sólidos domiciliares gerados**

Fonte: CETESB, 2006

Estes nove municípios contam com sistemas de tratamento de resíduos considerados adequados, uma vez que o IQR médio destes foi igual a 8,7 (CETESB, 2006). Devido à excessiva urbanização e conseqüentemente escassez de locais apropriados disponíveis, a falta de áreas adequadas para a implantação de novos aterros sanitários apresenta-se como o grande problema a ser enfrentado em um futuro próximo quando os atuais sistemas esgotarem sua vida útil.

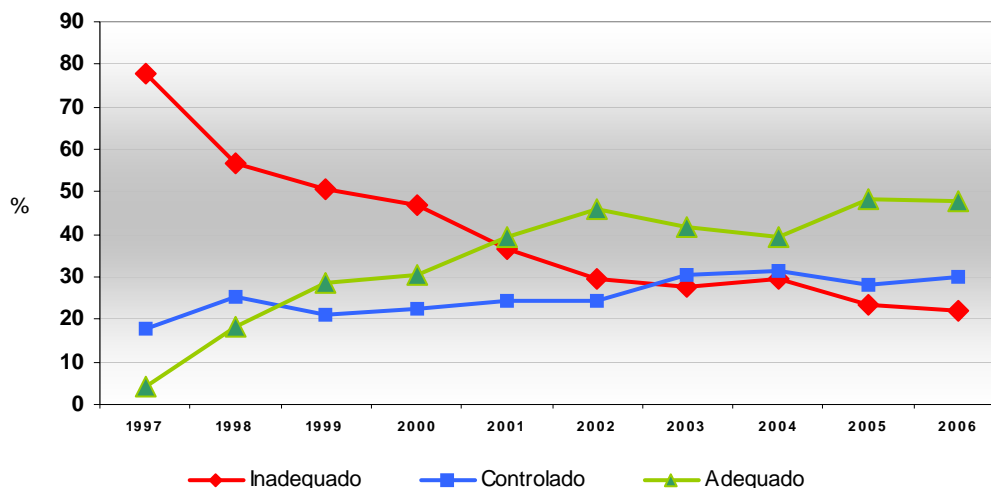
Se por um lado os municípios mais populosos e maiores geradores de resíduos já estão apresentando alternativas adequadas para a destinação de resíduos, por outro nota-se que os pequenos municípios carecem de alternativas para dispor estes resíduos. Segundo apresentado pela CETESB (2006), a maior parte dos municípios paulistas possuem população menor do que 100.000 habitantes, e embora não sejam grandes geradores de resíduos, apresentam as maiores deficiências no que diz respeito à destinação adequada dos resíduos.

De acordo com os dados apresentados no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos (CETESB, 2006), durante o período de coleta de dados, o número de lixões existentes no Estado foi reduzido drasticamente, ou seja, em 1997, 77,8% dos municípios paulistas lançavam seus resíduos em lixões, sendo que este percentual foi reduzido para 22,2% em 2006. No entanto, se forem considerados os riscos ambientais e de saúde pública que estes lixões representam, este percentual ainda permanece elevado. Estes locais implicam em risco potencial e imediato ao meio ambiente e à saúde pública, já que não atendem às exigências mínimas em termos de localização, infra-estrutura e operação.

Quanto aos sistemas de destinação enquadrados como controlados, estes não apresentaram grandes variações durante o período analisado, tendo uma pequena tendência de crescimento. De acordo com o último levantamento, os aterros controlados englobam 30% do total de municípios do Estado de São Paulo, um número excessivamente elevado, levando em consideração que estes sistemas não contam com os devidos elementos de proteção ambiental.

Já os sistemas enquadrados como adequados apresentaram evidente evolução nos últimos dez anos, ou seja em 1997 apenas 4,2% das municipalidades dispunham seus resíduos em Aterros Sanitários, enquanto que em 2006 este percentual foi elevado para 47,8%. A partir da Figura 4-2 é possível observar a evolução das condições da destinação dos RSD no Estado de São Paulo de 1997 a 2006.

A nítida elevação dos sistemas de disposição de RSD considerados adequados (aterros sanitários), apresentado na Figura 4-2, certamente está associada às ações adotadas pelos municípios que vêm sofrendo pressões por parte da população, da mídia, dos órgãos de controle ambiental e do Ministério Público no sentido de minimizar os impactos ocasionados pela disposição inadequada dos RSD.



***Figura 4-2 - Condições da qualidade de destinação de RSD no Estado de São Paulo, segundo condições inadequada, controlada e adequada, durante os anos de 1997 a 2006***

Fonte: CETESB, 2006

A instituição do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta - TAC firmado entre a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, a CETESB e o Ministério Público vem demonstrando muita eficácia para a melhoria das condições de destinação dos RSD do Estado (CETESB, 2006). No momento da assinatura do TAC, o município se compromete a regularizar a disposição final dos RSD gerados através da eliminação de lixões, adequações necessárias no sistema existente, e/ou busca de novas alternativas para o sistema de disposição final. De acordo com o CETESB (2006), 424 municípios já haviam documentado sua intenção em melhorar as condições de destinação final dos resíduos através da assinatura do TAC.

Muitos dos municípios estão encontrando como solução a destinação conjunta em outras localidades, em especial em aterros de responsabilidade da iniciativa privada, que são classificados como adequado pela CETESB, como exemplo é possível citar os municípios de Americana, Franco da Rocha, Francisco Morato, Jandira, Praia Grande, São Sebastião, Sumaré, entre outros. Esta prática tem elevado significativamente o IQR médio do Estado, uma vez que durante a avaliação do IQR são levadas em consideração apenas a atual forma de disposição final dos RSD, portanto para os municípios que transferem seus resíduos para um Aterro Sanitário classificado como adequado, este, imediatamente, passa a ter também um enquadramento adequado, mesmo o município abrigando o passivo ocasionado pelo antigo lixão. É importante salientar que, o simples envio dos RSD para um sistema de disposição adequado não elimina o passivo já existente nos antigos locais de disposição, onde na maioria



dos casos os resíduos foram por décadas despejados de forma irregular, sendo imprescindível à adoção de medidas imediatas para a remediação destas áreas.

As soluções em conjunto, podem viabilizar sobremaneira a questão da destinação final de resíduos no Estado, uma vez que não são todas as municipalidades que possuem áreas disponíveis com condições físicas adequadas ou apropriadas para a implantação de Aterros Sanitários ou mesmo recursos para arcar com os custos de implantação de um sistema de disposição.

No Estado de São Paulo, 32 sistemas de disposição final recebem resíduos de outras municipalidades, sendo que 18 de responsabilidade das próprias prefeituras e 13 pertencentes à iniciativa privada (CETESB, 2006). Ainda segundo a CETESB, 2006 em termos quantitativos, na totalidade, estes sistemas representam 29% do total de RSD gerados no Estado de São Paulo. Na Tabela 4-5 a seguir estão apresentados os sistemas de disposição final presentes no Estado de São Paulo e que recebem resíduos de mais de uma municipalidade.

***Tabela 4-5 - Aterros situados no Estado de São Paulo e que recebem resíduos de outras municipalidades, segundo quantidade de municípios além do município sede, responsável pela operação e IQR (média 2006)***

Aterro que recebe resíduos de outras municipalidades	Resíduos recebidos do município sede (T/dia)	Nº de Municípios, além do município sede	Resíduos recebidos dos demais municípios (T/dia)	Total de Resíduos recebidos (*) (T/dia)	Responsável pela operação e gerenciamento	IQR (Média 2006)
Biritiba Mirim	10,3	1	4,1	14,4	M	7,2
Botucatu	58,5	1	1,5	60,0	M	8,2
Charqueada	5,3	1	1,9	7,20	M	8,1
Fernandópolis	25,2	1	0,6	25,8	M	5,2
Iaras	1	1	1,9	2,9	M	6,7
Itapeçerica da Serra	84,5	1	6	90,5	M	2,8
Itapeva	26,4	1	1,2	27,6	M	2,7
Jardinópolis	13,2	1	15,5	28,7	AP	9,7
Meridiano	1,1	1	32,3	33,4	M	6,1
Paraguaçu Paulista	16,3	1	0,9	17,2	M	8,8
Pirassununga	25,2	1	0,9	26,1	M	6,5
Rio Claro	93,2	1	8,2	101,4	M	8,1
Rio das Pedras	10,1	1	1	11,1	M	5,2
Santa Rosa do Vitebo	8,7	1	8,2	16,9	M	9,4
São José dos Campos	425,8	1	2,3	428,1	M	8,5
São João da Boa Vista	30,9	1	2,5	33,4	M	5,3
São Pedro	11,1	1	0,8	11,9	AP	7,4
Uru	0,4	1	1,2	1,6	AP	7,4
Araraquara	94,9	2	17,2	112,1	M	8,5
Santana de Parnaíba	59,2	2	177,3	236,5	M	6,5
Cachoeira Paulista	9,6	3	88,4	98	AP	10
Parapuã	3,3	3	12,1	15,4	AP	8,1
Santa Izabel	14,4	3	287,6	302	AP	8,6
Santos	249,5	3	269	518,5	M	9,4
Amparo	19,5	4	20,1	39,6	M	8,9
Guará	7,9	4	36,7	44,6	AP	9,5
Itapevi	128,3	5	225,6	353,9	AP	9,8
Itaquaquecetuba	229,4	5	564,5	793,9	AP	7,1
Caieiras	51	5	2251,5	2302,50	AP	8,4
Tremembé	14	6	95,8	109,8	AP	10
Mauá	250,7	9	1515,8	1766,50	AP	8,9
Paulínia	25,4	15	578,8	604,2	AP	9,6
Total	2004,3	33	6231,4	8235,7	-	-

Legenda: AP – Aterro operado por empresa particular; M – Aterro operado pela municipalidade

IQR	Condições
	Adequada
	Controlada
	Inadequada

(\*) Considerando apenas os RSD recebidos. Alguns aterros recebem resíduos sólidos industriais Classe IIA – Não Inertes (ABNT, 2004), mas não foram computados já que não são objeto deste trabalho.

Fonte: CETESB, 2006

Deste total de sistemas que dispõem os resíduos em conjunto, nota-se que 18 aterros dispõem os resíduos de apenas mais uma cidade além do município sede, sendo a maioria operado pela própria municipalidade. Os aterros que recebem resíduos de diversas municipalidades são de responsabilidade da iniciativa privada, sendo que o Aterro Sanitário situado em Paulínia, possui destaque por dispor os resíduos de 15 municipalidades, enquanto que o Aterro localizado em Caieiras é o que mais recebe resíduos em termos quantitativos uma vez que atualmente está recebendo uma parcela dos RSD do município de São Paulo.

Dos 18 sistemas de disposição em conjunto operados pelas municipalidades, tem-se que 5 estão enquadrados como inadequados (lixões), 5 estão classificados como controlado e 8 enquadrados como adequados (aterros sanitários). Já os 13 aterros sanitários de responsabilidade da iniciativa privada e que recebem resíduos de mais de uma municipalidade, 9 estão avaliados como adequado pela CETESB e 4 encontram-se enquadrados como controlados (CETESB, 2006).

Deste cenário é possível constatar que os sistemas que dispõem em conjunto, embora a responsabilidade seja muito maior por estar abrigando os resíduos gerados em outras localidades ainda apresentam deficiências. No que se refere aos aterros classificados como controlados da iniciativa privada, demonstra que a contratação de serviços de destinação de resíduos em aterros de terceiros por parte das municipalidades deve ser encarada com seriedade e preocupação, e somente deve ser viabilizada após a comprovação de que os locais de destinação possuam toda a infra-estrutura necessária para a preservação do ambiente.

Para os municípios que possuem população de até 25.000 habitantes, a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo possui um programa, através do qual fornece apoio técnico e financeiro para a implantação de aterros sanitários em valas comuns. Os sistemas de valas comuns necessitam de menores investimentos e simplicidade de implantação e operação (IPT, CEMPRE, 2000) e tem apresentado resultados positivos e satisfatórios em termos de implantação e operação. De acordo com CETESB (2006), 77 municípios estão inseridos no Programa Aterro Sanitário em Valas com convênios regulares, sendo que 49 encontram-se em situação considerada adequada pela CETESB, enquanto que 20 estão em situação controlada e 8 inadequada. Desde o início do programa até julho de 2005 foram celebrados 202 convênios, sendo que 38 tiveram todas as fases do plano de trabalho executadas com recursos do Estado, 90 convênios foram encerrados, enquanto que o restante permanecia com o convênio em vigor.

O encerramento dos convênios com as municipalidades ocorreu por diversos motivos, no entanto verificou-se que na grande maioria das vezes a falta de cumprimento aos pré-requisitos documentais e técnicos por parte das municipalidades foram os que apresentaram maior recorrência.

Além do Programa de Aterros Sanitários em Valas, o Estado possui outros dois programas de importância, quais sejam: Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO e o Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição – FECOP. No FEHIDRO as verbas financeiras são liberadas aos municípios para a elaboração de projetos e implantação de Aterros Sanitários por intermédio dos Comitês de Bacias Hidrográficas, sendo que a CETESB atua como agente técnico para a fiscalização. Já no FECOP, são liberadas verbas para a aquisição de equipamentos e maquinários para a devida operação dos sistemas de disposição de resíduos.

Diante do exposto, verifica-se que o Estado apresenta alternativas para minimizar os problemas ocasionados pela falta de disposição adequada dos RSD, porém para que estas e outras ações se tornem efetivas e mais abrangentes é necessário que seja assegurado um comprometimento por parte das prefeituras municipais, independentemente da mudança de seus dirigentes, uma vez que mesmo com todas as melhorias obtidas ao longo destes dez anos de acompanhamento por parte da CETESB, pouco mais da metade dos municípios paulistas, mantém seus resíduos em Aterros Controlados ou simplesmente descartavam-os em lixões (CETESB, 2006).

Neste contexto, fica clara a importância da Lei nº12.300 aprovada em Março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Esta Política define princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão integrada dos resíduos sólidos visando a prevenção e controle da poluição, a preservação e recuperação dos recursos ambientais, e a promoção da saúde pública, apresentando-se como um divisor de águas na questão dos resíduos sólidos não somente para o Estado de São Paulo, mas para todo o território brasileiro. Sua implementação, certamente, trará avanços no sentido de unificar as ações e diretrizes gerais para que se obtenha não só melhores condições de destinação final de RSD, como também elevar as condições de manejo dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo através da integração de ações por parte dos órgãos públicos, sociedade civil e iniciativa privada.

Dentre os objetivos da Política, merecem destaque a implementação do princípio poluidor pagador, ou seja, os valores a serem pagos deverão ser diretamente proporcional ao tipo de resíduo e quantidade gerada, bem como a melhoria da questão dos resíduos em especial a de encerrar definitivamente os lixões e aterros controlados existentes no Estado. Outra questão abordada é a implantação de sistemas de disposição em conjunto, como os consórcios firmados entre as municipalidades, visando a viabilização da destinação final dos resíduos, o que deverá reforçar ainda mais a tendência que o Estado tem apresentado.

Fora da Política, uma forma de incentivo para melhoria dos aterros seria a utilização do mecanismo de desenvolvimento limpo - MDL, ao incentivar o reaproveitamento dos Gases geradores de efeito estufa - GEE liberados pelos aterros sanitários para a geração de energia. Esta alternativa, além de contribuir para o fornecimento de energia a partir de uma fonte de poluição, proporciona a redução de emissões, podendo ser revertidos em Créditos de Carbono. Tal mecanismo foi instituído pelo Protocolo de Quioto, com intuito de minimizar as mudanças climáticas provocadas pela liberação de gases que contribuem para o efeito estufa. Sanches Pereira (2007), reforça que nos países em desenvolvimento o MDL é tido como um instrumento voluntário de abatimento de emissões e gerador de créditos destinados à comercialização ou revenda futura.

Na comercialização do Crédito de Carbono, países desenvolvidos e que necessitam reduzir as emissões de gases prejudiciais ao meio ambiente, podem compensar estes impactos através de financiamentos de projetos com vistas à redução das emissões atmosféricas nos países em desenvolvimento. O mercado de carbono foi criado com intuito de viabilizar a compensação das emissões atmosféricas por parte das empresas poluidoras, situadas nos países industrializados, através da compra de créditos de carbono de organizações situadas em países em desenvolvimento e que estejam adotando tecnologias consideradas limpas (SANCHES PEREIRA, 2007)

Em janeiro de 2004, foi inaugurada a maior central de geração elétrica movida a gás de aterro sanitário do Estado de São Paulo, mais especificamente no Aterro Sanitário Bandeirantes, situado em Perus, região metropolitana de São Paulo. Embora a vida útil deste aterro esteja próxima de seu esgotamento, durante um período de 15 anos, esse lixo gerará 8 milhões de toneladas de gases, que serão transformados em energia elétrica. A usina ainda coloca São Paulo na bolsa mundial de "crédito carbono", gerando recursos para a cidade.

Uma outra inovação presente no Estado de São Paulo relacionada à destinação final dos RSD, foi a recente instituição da Resolução SMA n. 50 de 13 de novembro de 2007 que dispõe sobre o Lixo Mínimo. Dentre outras ações, a Resolução SMA n. 50/2007 propõe a eliminação da disposição inadequada de RSD no Estado, a extinção de lixões a céu aberto, o aprimoramento da gestão de resíduos domiciliares, com a redução de seu volume e estímulo à reciclagem. Para a viabilização do projeto Lixo Mínimo, destaca-se as seguintes providências propostas na Resolução:

- ❖ Priorizar o licenciamento dos projetos referentes a sistemas de tratamento e disposição final de resíduos;
- ❖ Prestar assistência técnica aos municípios, para a adoção de soluções ambientalmente adequadas para a gestão de resíduos sólidos domiciliares;
- ❖ Convocação dos municípios cujo sistema de disposição de resíduos esteja enquadrado como inadequado, para que os mesmos apresentem cronograma de obras e ações para reverter a situação atual;
- ❖ Promover a regulamentação e a implementação da Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- ❖ Estimular a implementação de programas de coleta seletiva;
- ❖ Promover a capacitação de técnicos das Prefeituras para a operação de aterros municipais;
- ❖ Disponibilizar financiamento para a implantação de projetos ou a melhoria das instalações de tratamento e disposição final de resíduos sólidos;
- ❖ Desenvolver o Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos Domiciliares (IQR-Gestão);
- ❖ Aprimoramento os critérios de aplicabilidade do IQR;
- ❖ Incentivar a adoção de soluções regionais para a gestão de resíduos sólidos no Estado;

Tais ações deverão ser implementadas em parceria, de forma descentralizada e com corresponsabilidade de municípios, órgãos públicos, entidades ambientalistas, empreendedores da iniciativa privada e entidades representativas da sociedade.

### 4.3. CONSIDERAÇÕES

A partir de uma investigação sobre as condições de destinação final dos RSD no Estado de São Paulo, nota-se que houve uma nítida melhora nos aspectos relativos à disposição final de resíduos. No entanto, foi possível constatar também que problemas importantes como a presença de lixões e de Aterros Controlados ainda persistem no cenário atual.

O desnivelamento econômico e social entre as municipalidades, revela fortes diferenças quanto à preservação de seus recursos naturais, às questões de saneamento básico e de saúde pública, uma vez que a destinação inadequada de resíduos sólidos urbanos interfere sobremaneira em todos estes aspectos. Diante disto é de suma importância a promoção de políticas públicas com vistas à regularização das condições de disposição final, caso contrário os problemas ambientais, sociais e de saúde pública deles decorrentes tendem a ser agravados. Nestes aspectos a efetivação da Política Estadual de Resíduos Sólidos, assim como a instituição da Resolução SMA n. 50/2007 tem um importante papel a ser cumprido e tende a ser um instrumento essencial para a padronização de ações e melhoria das condições de destinação final dos resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo.

Mesmo considerando que o presente trabalho tem como discussão primordial a destinação final dos RSD, neste momento, faz-se necessário ponderar que, para que esta prática não seja encarada como o simples encerramento de um episódio do consumo excessivo e exacerbado pela população, entre outras ações, faz-se necessário a promoção de programas de educação ambiental da população para a redução dos resíduos na fonte e de viabilização de sistemas de tratamento condizentes à realidade do Estado. Os sistemas de tratamento baseados em coleta seletiva e usinas de compostagem são fundamentais para a melhoria da destinação final dos RSD, pois além dos benefícios diretos para a questão do saneamento básico e saúde pública e meio ambiente, tais como o aumento da vida útil nos aterros, redução da geração de líquidos percolados e produção de gases, apresenta ainda benefícios indiretos como a redução do consumo de matérias primas, energia e de insumos, redução da poluição e de impactos ambientais para a produção de bens. Deve-se incentivar ainda à pesquisa no sentido de buscar alternativas inovadoras e de baixo custo para que possa ser aplicada em todo o Estado, independentemente das condições econômicas de cada um dos municípios.

Além de incentivos para ampliar as alternativas de tratamento e melhoria das condições da destinação final dos RSD gerados no Estado de São Paulo, fica clara a necessidade de focar as áreas onde funcionaram os antigos lixões e aterros controlados no sentido de avaliar os passivos ambientais existentes bem como de adotar medidas efetivas para sua remediação.

#### 4.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.896. Aterro de resíduos não perigosos: critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro (RJ); 1997; 12-1 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro (RJ); 2004; 71-1 p.

BRITO FILHO, L. F.. Estudo de Gases em Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos, Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro (RJ); 52-61p. 2005.

BROLLO, M. J.. Metodologia Automatizada Para Seleção de Áreas Para Disposição de Resíduos Sólidos. Aplicação na Região Metropolitana de Campinas , Tese de Doutorado – Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo (SP); 37-10p. 2001.

CAPELO NETO, J.. Simulação e avaliação do desempenho hidrológico da drenagem horizontal de percolado em aterro sanitário. Engenharia Sanitária e Ambiental. Fortaleza (CE); Jul/Set, v. 10, n. 3, 229-235 p. 2005.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Coleta Seletiva para Prefeituras Guia de Implantação. São Paulo (SP); 34 p. 2005

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Ciclosoft 2006 mostra o avanço da coleta seletiva no Brasil. São Paulo (SP); Mai/Jun, n.87. 2006. Disponível em: [http://www.cempre.org.br/ciclosoft\\_2006.php](http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2006.php) . Acesso em: 15 jun. 2007.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares. Relatório Síntese. São Paulo (SP); CETESB, 77-1p. 2006. Disponível em: < <http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/relatorios.asp>>. Acesso em: 10 ago. 2007

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, PNSB 198, Limpeza Urbana e Coleta do Lixo. Rio de Janeiro (RJ). 2002; Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>,

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 370p. 2000.

SANCHES PEREIRA, A.. The forgotten development: a discussion about the clean development mechanism and socioenvironmental sustainability. In Kungolos, A.; Brebbia, C.A. & Beriatos, E. (Org.). Sustainable Development and Planning III. Volume 2, ISBN: 978-84564-102-3,



WITPress: Reino Unido, 2007. 551-557 p.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo: SEADE, 2006; Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php?page=tabela>. Acesso em: 22 ago. 2007.

## **5. ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONAIS QUE PERMEIAM O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE ATERROS SANITÁRIOS NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Mesmo sendo considerados adequados para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, se os aterros sanitários não estiverem situados em áreas providas de características ambientais adequadas, e ainda se não forem devidamente implantados e operados, seguindo normas, técnicas e sistemas de proteção rigorosos, trarão como conseqüências agravos ao ambiente e conseqüentemente reflexos negativos nos aspectos de saúde da população.

Alguns impactos podem ocorrer apenas pelo fato de se tratar de um sistema de disposição de resíduos sólidos, no entanto, dependendo da quantidade diária de resíduos a ser disposta, bem como das condições ambientais do local selecionado, estes impactos poderão ter uma ordem de grandeza de diferentes dimensões.

Alguns dos potenciais impactos inerentes ao desenvolvimento das atividades de aterramento dos resíduos, quer na fase de implantação, de operação ou de encerramento, podem ser observados na Tabela 5.1, a seguir.

***Tabela 5-1 - Alguns dos principais impactos negativos possíveis de ocorrerem em áreas de aterro sanitário, segundo as fases geradoras***

<b>PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>FASE GERADORA</b>
Alteração da qualidade das águas superficiais por líquidos percolados	Operação e Encerramento
Alteração da qualidade das águas subterrâneas por líquidos percolados	Operação e Encerramento
Desenvolvimento de processos erosivos, instabilizações de talude, escorregamentos	Implantação, Operação e Encerramento
Elevação dos níveis de ruído	Implantação e Operação
Emanação de Odores Desagradáveis	Operação e Encerramento
Desvalorização Imobiliária	Implantação, Operação e Encerramento
Alteração na paisagem	Implantação, Operação e Encerramento
Elevação da movimentação de Tráfego	Implantação e Operação

Fonte: SMA, 1991; IPT, CEMPRE, 2000

É evidente que a intensidade, durabilidade e extensão destes agravos ao ambiente dependerão das características do projeto, bem como das condições ambientais (físicas, bióticas e antrópicas) existentes no local selecionado para abrigá-lo.

Considerando que as interferências geradas pelos aterros sanitários são diretamente proporcionais à capacidade do mesmo receber os resíduos, no Estado de São Paulo, os procedimentos inseridos no licenciamento destes empreendimentos são conduzidos a partir da capacidade diária de recebimento de resíduos, podendo ser submetida a um simples processo de licenciamento ambiental junto à CETESB ou ainda necessitar da elaboração de uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo principal identificar os aspectos legais e institucionais que permeiam o licenciamento de Aterros Sanitários no Estado de São Paulo que incluam o processo de AIA, e a partir daí realizar uma avaliação quantitativa destes processos durante o período de janeiro de 1987 a dezembro de 2006.

Já como objetivos específicos, têm-se:

- Inventariar os processos de licenciamento ambiental de aterros sanitários, que incluíram AIA , protocolizados no Estado de São Paulo entre janeiro de 1987 e dezembro de 2006;
- Verificar o status dos EIAs/RIMAs e RAPs protocolizados durante o período em análise, distinguindo-os em aprovado, reprovado, “em análise” e outros; e
- Quantificar a distribuição dos empreendimentos quanto ao responsável perante o licenciamento ambiental, distinguindo entre iniciativa privada ou pública.

## **5.1. MATERIAIS E METODOS**

Inicialmente adotou-se como metodologia uma ampla pesquisa bibliográfica a respeito dos aspectos jurídicos e institucionais que permeiam o licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado de São Paulo, em especial aqueles que necessitam passar por um processo de AIA.

Em um segundo momento, foram levantados todos os processos de licenciamento de aterros sanitários protocolizados junto ao Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental (DAIA) da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo e que tenham sido submetidos a um processo de avaliação de impactos, no período de 1987 a 2006. O levantamento destes dados foi realizado a partir de um amplo trabalho de compilação, organização, tabulação e análise das informações disponibilizadas pelo DAIA, após uma solicitação formal.

A partir da compilação dos dados disponíveis foram realizadas análise e interpretação dos resultados relacionados aos processos de licenciamento de aterros sanitários no Estado de São Paulo que tenham sido submetidos à AIA.

Por fim, na última etapa dos trabalhos, foram apresentadas as considerações finais sobre o processo de AIA de Aterros Sanitários no Estado de São Paulo.

## **5.2. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **5.2.1. A organização do licenciamento ambiental no Estado de São Paulo**

O Estado de São Paulo foi um dos pioneiros no Brasil em relação ao controle e licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas fontes de poluição, tendo seu início no final da década de 60. Tal mecanismo foi disciplinado pela Lei n. 997 de 31 de maio de 1976, regulamentada pelo Decreto 8468/76.

Já a inserção de mecanismos de AIA no licenciamento ambiental no Estado de São Paulo, somente ocorreu a partir da regulamentação por parte da União, mais especificamente da Resolução CONAMA n. 001/86.

Vale salientar que, embora a Resolução CONAMA n. 001/86 tenha disciplinado o licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente ou efetivamente causadores de impacto ambiental significativo, a vinculação da AIA ao licenciamento ambiental ocorreu através da Lei Federal n. 6.938/81 que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) regulamentada pelo Decreto n. 88.351 de 01 de junho de 1983.

No Brasil a AIA deve estar apresentada e devidamente contextualizada nos licenciamentos ambientais de empreendimentos que possam causar significativos impactos ambientais, ou seja, deve estar contida no EIA/RIMA, sendo que os principais dispositivos legais que disciplinaram a AIA no Brasil estão apresentados na Tabela 5-2, a seguir.

É conveniente citar que a exigência de estudos de impacto ambiental para o licenciamento de atividades consideradas impactantes do ponto de vista negativo, já se encontravam em vigor em alguns Estados brasileiros antes mesmo da aprovação da legislação federal. O Estado do Rio de Janeiro, por meio da norma administrativa CECA-NA-001, baixada pela deliberação CECA n.33 de 28 de dezembro de 1977, foi o pioneiro na adoção da AIA no Brasil, sendo seguido pelos estados de Minas Gerais e Bahia, que desenvolveram mecanismos similares (IBAMA, 1995).

***Tabela 5-2 - Principais dispositivos legais no âmbito federal vinculada ao licenciamento ambiental e regulamentação da AIA no Brasil***

<u>Legislação Federal</u>	
Lei n. 6.938, de 31/08/1981, regulamentada inicialmente pelo Decreto n. 88.351 de 01/06/1983, alterada pelo Decreto n.º 99.274 de 06/06/1990 e com redação alterada pela Lei n.º 7.804, de 18/07/1989 (PNMA)	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Trata o art. 10º, que dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual competente integrante do SISNAMA, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis, a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimento de atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem assim os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental. O Decreto n.º99.274/90, determina no art. 17º sobre licenciamento ambiental pelo órgão estadual competente, e art. 19º trata da incumbência do Poder Público em expedir a Licença Prévia, Licença de Instalação e a Licença de Operação.
Resolução CONAMA n. 001 de 23/01/1986	Determina como pressupostos para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, a elaboração de EIA/RIMA, e estabelece as exigências para a apresentação desses estudos. O artigo 2º, inciso X, dispõe sobre a elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como Aterros Sanitários.
Resolução CONAMA nº 006, de 24/01/1986	Dispõe sobre aprovação dos modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação de licenças.
Resolução CONAMA nº 009, de 03/12/1987	Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas, que têm por finalidade expor aos interessados o conteúdo do produto em análise e do seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito.
Resolução CONAMA nº 005 de 15/06/1988	Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento para as quais seja possível identificar modificações ambientais significativas (limpeza urbana). O art. 1º estabelece que ficam sujeitas a licenciamento as obras de saneamento para as quais seja possível identificar modificações ambientais significativas. O Parágrafo Único dispõe que são consideradas significativas e, portanto, objeto de licenciamento, as obras que por seu porte, natureza e peculiaridade sejam assim consideradas pelo órgão licenciador e necessariamente as atividades e obras relacionadas no artigo 3º desta Resolução. Está previsto no art. 3º, IV, "a", o licenciamento de obras de unidades de tratamento de resíduos sólidos de origem doméstica, pública e industrial.
Constituição da República Federativa do Brasil, de 05/10/1988	Trata especificamente da Política Ambiental Brasileira no capítulo VI, Art. 225, que dispõe sobre o direito de todos quanto ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. No inciso 1º, IV, Incube ao Poder Público exigir o estudo prévio de impacto ambiental, na forma da lei.
Resolução CONAMA nº237 de 19/12/1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente, dispõe sobre a competência do órgão estadual para o licenciamento.

Para atender às exigências contidas na Resolução CONAMA n. 001/86, o Estado de São Paulo precisou se adequar e inserir mecanismos específicos para a regulamentação do licenciamento de empreendimentos causadores de impactos ambientais na estrutura de licenciamento já existente.

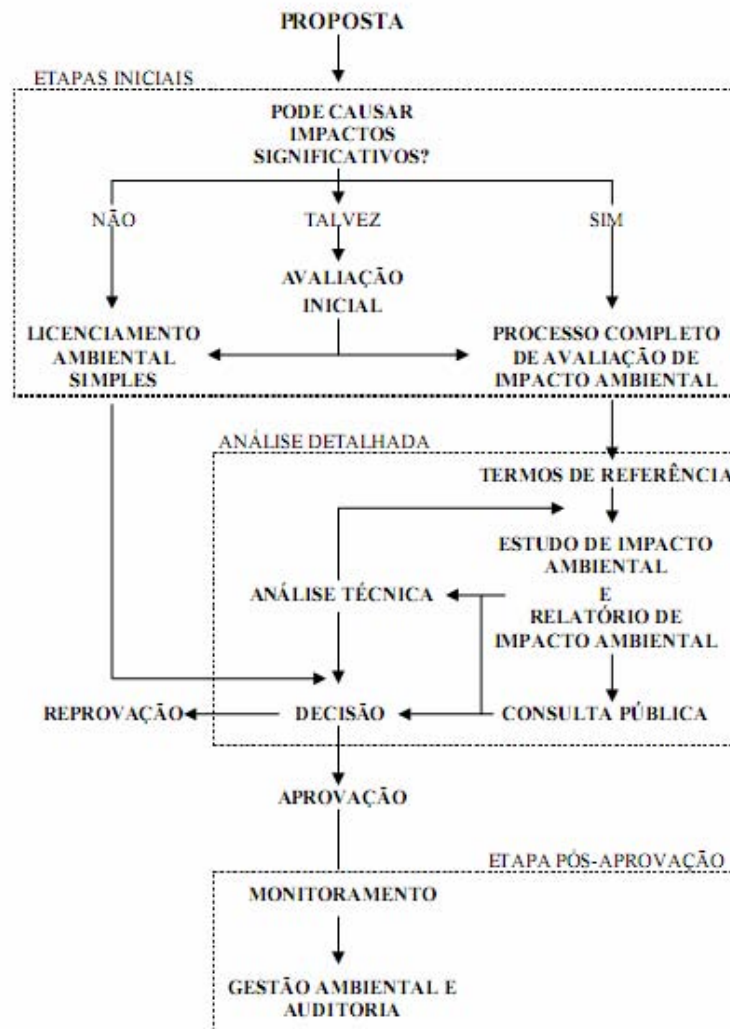
Para adequar-se às novas regras do licenciamento, uma das principais ações adotadas no Estado de São Paulo foi a criação da Secretaria do Meio Ambiente (SMA), que se deu através do Decreto n. 24.932 de 24 de março de 1986, o qual foi regulamentado pelo Decreto n. 30.555 de 03 de outubro de 1989, que agregou vários órgãos que tratavam de assuntos do ambiente e que lhe conferiu uma estruturação geral que é mantida até os dias de hoje.

Com esta estruturação, o processo de licenciamento ambiental no Estado de São Paulo, passou a ser conduzido de duas maneiras distintas, quais sejam:

- Licenciamento Ambiental de atividades ou empreendimentos considerados fontes de poluição, e que não causem impactos ambientais significativos; e
- Licenciamento Ambiental de atividades ou empreendimentos considerados potencialmente ou efetivamente causadores de impacto ambiental.

O diagrama proposto por Sánchez (1998), e reproduzido na Figura 5-1 a seguir, apresenta as diretrizes comumente adotadas para o licenciamento ambiental de empreendimentos. É evidente que existem peculiaridades que variam de localidade para localidade e além disso sabe-se que o diagrama, com todas as fases propostas, não é aplicado em sua íntegra em todas as jurisdições onde o licenciamento ambiental é empregado (SÁNCHEZ, 1998). O Estado de São Paulo, embora apresente detalhamentos específicos em cada uma das etapas, se encaixa no diagrama proposto.

Diante das diretrizes mostradas no diagrama adiante, os empreendimentos considerados fontes de poluição e que não causem impactos ambientais significativos devem proceder o licenciamento ambiental prévio junto à CETESB. O licenciamento ambiental junto à CETESB é conduzido de maneira a identificar as fontes de poluição, suas medidas de controle e no caso do empreendimento apresentar-se viável, a mesma emitirá as licenças ambientais pertinentes, ou seja: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).



***Figura 5-1- Diagrama do licenciamento ambiental***

Fonte: Sánchez, 1998

Já para os empreendimentos ou atividades considerados potencialmente ou efetivamente causadores de impacto ambiental o licenciamento ambiental prévio deve ser realizado pelo Departamento de Avaliação de Impactos Ambientais (DAIA). No que se refere ao licenciamento ambiental o DAIA que engloba as seguintes atribuições:

- Análise dos estudos, planos e programas ambientais que lhe são submetidos;
- Triagem das ações que devem ser submetidas ao processo de AIA;
- Definição do TR para a elaboração de EIA/RIMA;
- Análise do EIA/RIMA e emissão de parecer técnico correspondente;
- Análise de Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD; e
- Emissão de Parecer Técnico.

Durante o processo de avaliação de impactos ambientais o DAIA é apoiado por outros setores ou órgãos pertencentes à SMA no que diz respeito à emissão de pareceres específicos. Devido à importância no licenciamento ambiental de aterros sanitários, destacam-se os seguintes o Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN), o Departamento de Licenciamento e Fiscalização do Uso do Solo Metropolitano (DUSM), a CETESB e ainda o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA), que é um Colegiado Consultivo formado por representantes de diversas entidades de classes. A atribuição de cada um destes órgãos nos aspectos relacionados à avaliação de impactos ambientais pode ser observada na Tabela 5-3, a seguir.

***Tabela 5-3 - Órgãos que apóiam o DAIA segundo atribuição original e atribuição relativas ao processo de AIA***

<b>Órgão</b>	<b>Atribuição original</b>	<b>Atribuições relativas ao processo de AIA</b>
CONSEMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposição de políticas;</li> <li>- Elaboração de normas de controle de poluição;</li> <li>- Estudo e a coordenação da implantação de áreas de proteção ambiental;</li> <li>- Apoio à pesquisa;</li> <li>- Promoção da educação ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organização e condução das Audiências Públicas;</li> <li>- Apreciação de Relatórios de impacto sobre o ambiente, na forma da legislação</li> </ul>
CETESB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciamento, fiscalização e Controle da Poluição do meio ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisa os aspectos de poluição ambiental (das águas, do ar e do solo) contidos nos estudos;</li> <li>- Fiscaliza o cumprimento dos condicionantes definidos no processo de licenciamento</li> </ul>
DEPRN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciamento de atividades e empreendimentos que envolvem supressão e/ou exploração de vegetação nativa, e intervenções em áreas de preservação permanente (APP);</li> <li>- Fiscaliza, em conjunto com a Polícia Florestal e de Mananciais ações contra a fauna e flora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza vistorias de campo, elabora laudos técnicos e emite Atestado de Regularidade Florestal, Autorização para Supressão de Vegetação ou Termo de Indeferimento.</li> <li>- Analisa propostas de compensação ambiental, principalmente a reposição florestal</li> </ul>
DUSM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciamento e fiscalização de atividades e empreendimentos situados em Áreas de Proteção de Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisa os aspectos relativos à proteção de Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo</li> </ul>

Fonte: DIAS, 2000 ; SMA, 2008

Diferentemente da CETESB e do DEPRN, que possuem estrutura descentralizada e mantém melhores condições de atuação em todo o território do Estado, o DAIA conta com uma única estrutura, concentrada na cidade de São Paulo, para atender a todo o Estado de São Paulo. Para DIAS (2001), o fato destes órgãos não contarem com uma divisão regional semelhante acabam por agravar a articulação dos mesmos.



Vale salientar que o DAIA, sempre que necessário, conta ainda com apoio de outros órgãos estaduais, que estejam vinculados ou não à Secretaria do Meio Ambiente, como é o caso do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), e ainda de órgãos pertencentes à União como por exemplo pode-se destacar o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

É importante destacar ainda que o DAIA não emite nenhuma licença. Nos casos de LP com EIA, o DAIA faz parecer técnico, o CONSEMA delibera a favor ou contra, o Secretário assina a licença. Já nos casos de RAP não há deliberação do CONSEMA, e após o Parecer Técnico o Secretário assina a licença.

As licenças emitidas são: Licença Previa (LP), de Instalação (LI) e de Operação (LO), sendo que as duas últimas não são emitidas por este órgão quando o empreendimento é fonte de poluição, daí a emissão se dá pela CETESB.

### **5.2.2. O licenciamento de aterros sanitários no Estado de São Paulo**

No Estado de São Paulo, desde a regulamentação da Lei n. 997/76, através do Decreto 8468/76, o licenciamento, a fiscalização e o controle de aterros sanitários é realizado pela CETESB.

A partir da Resolução CONAMA 001/86, a qual incluiu em seu art. 2º os aterros sanitários na listagem das atividades ou empreendimentos que necessitavam de elaboração de EIA/RIMA, uma grande polêmica foi instaurada no Estado de São Paulo a respeito da supracitada lista ser meramente exemplificativa ou obrigatória.

A discussão jurídica estabelecida especificamente para os aterros sanitários, dentre outras questões, foi justificada e embasada pelo fato de que os aterros sanitários de pequeno porte, devido às pequenas quantidades de resíduos, gerariam impactos de fácil identificação e controle. Além disso, considerou-se que os pequenos municípios do Estado, devido à escassez de recursos econômicos, não teriam condições financeiras para arcar com todos os custos incluídos na elaboração de um EIA/RIMA, o que inviabilizaria a implantação destes empreendimentos e conseqüentemente contribuiria para a continuidade de lixões (Parecer PJ n. 130/89 e Parecer PJ n. 241/89).

Segundo DIAS (2001), a tese de que a listagem era exemplificativa foi defendida pela Assessoria Jurídica da CETESB, embasada no Art. 225 da Constituição Federal, a qual estabelece a necessidade de estudo prévio de impacto ambiental apenas para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente e

não para qualquer atividade que provoque alteração ou degradação ambiental. Além disso, a expressão “tais como” presente na frase que antecedia a listagem de empreendimentos passíveis de elaboração de EIA/RIMA, também serviu como justificativa para embasar a proposta de que a listagem era exemplificativa e não obrigatória.

Diante disto, foi encaminhado para a apreciação do CONSEMA o Parecer PJ n. 130/89 juntamente com a Norma “Critérios de Exigência de EIA/RIMA para Sistemas de Disposição de Resíduos Sólidos Domiciliares, Industriais e de Serviços de Saúde”, os quais foram aprovados pela Deliberação CONSEMA n. 20 de 27 de julho de 1990.

Com a Deliberação CONSEMA 20/90 foi definida uma linha de corte para os Aterros Sanitários, sendo que os limites de recebimento diário é que definiam o tipo de estudo a ser desenvolvido. Os critérios estabelecidos por esta Deliberação CONSEMA n. 20/90 podem ser observados na Tabela 5-4, a seguir.

***Tabela 5-4 - Critérios de exigência de licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado de São Paulo***

Tipo de Empreendimento	CRITÉRIOS DE EXIGÊNCIA		
	Licenciamento junto à CETESB a partir de MCE	PARA DELIBERAÇÃO DA CPLA(*)/SMA	PRECISA DE EIA/RIMA
ATERROS SANITÁRIOS	1. Se a quantidade operada for inferior a 25 t/dia	1. Se a quantidade operada apresentar um valor entre 25t/dia e inferior a 100 t/dia 2. Independentemente da quantidade a ser operada, se estiver em áreas de interesse ambiental ou nas suas imediações, tais como as exemplificadas no Anexo 1.	1. Se a quantidade operada for superior a 100 t/dia

Nota (\*) Em 1990 o licenciamento ambiental (DAIA) estava vinculado a CPLA – Coordenadoria de Planejamento Ambiental, mas posteriormente, foi passado para CPRN – Coordenadoria de Proteção dos Recursos Naturais

Fonte: Deliberação CONSEMA 20/90

Posteriormente à aprovação da Deliberação CONSEMA 20/90, os distritos industriais (Deliberação CONSEMA 44/90) e empreendimentos minerários (Resolução SMA 26/93) também passaram a contar com regulamentação específica para a triagem de elaboração de estudos.

Considerando o elevado número de estudos que estavam sendo elaborados, muitos deles de pequeno porte e impactos conhecidos, aliados às diversas dúvidas por parte de empreendimentos que não se encontravam descritos no Art. 2º da Resolução CONAMA n.

001/86, verificou-se a necessidade de ajustes no instrumental disponível para a definição da necessidade de EIA, para a proposição de seu escopo e para a consulta aos segmentos da sociedade envolvidos (SMA, 1998).

Diante disto, foi aprovada no Estado de São Paulo a Resolução SMA 42/94, sendo que apartir deste dispositivo legal o órgão ambiental passa a decidir sobre a necessidade ou não de EIA/RIMA. Vale salientar que a instituição da Resolução CONAMA n. 237/97 reforçou e afirmou o disposto na Resolução SMA n. 042/94, uma vez que em seu Art. 3º, parágrafo único estabelece que o órgão ambiental competente é responsável pela definição dos estudos ambientais necessários para as atividades ou empreendimentos que não sejam potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente.

Com a Resolução SMA n. 042/94, para os casos previstos no art. 2º da Resolução CONAMA 001/86, o interessado deveria requerer a licença ambiental, instruída com o Relatório Ambiental Preliminar (RAP), conforme roteiro de orientação estabelecido pela SMA. Com isto, todos os Aterros Sanitários passaram a ter que apresentar o RAP, como instrumento mínimo necessário para dar início ao processo de licenciamento. Outro ponto de questionamento da Resolução SMA n. 042/94 é que a mesma instituía a obrigatoriedade da elaboração de RAP mesmo para aqueles empreendimentos que certamente declinariam para a elaboração de EIA/RIMA, como era o caso de aterros sanitários cuja capacidade diária era igual ou superior a 100 t/dia.

Visando adotar uma linha de corte para que os aterros sanitários de pequeno porte não precisassem elaborar RAP, foi instituída a Resolução SMA n. 50 de 25 de julho de 1997, que especificou as condições de licenciamento ambiental de aterros sanitários e usinas de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos domésticos operados por municípios. A partir desta Resolução os aterros com capacidade igual ou superior a 50 t/dia ou aqueles situados em área de proteção ambiental, o processo de licenciamento ambiental prévio deveria ser instruído com a elaboração de RAP, nos demais casos o processo de licenciamento deveria ser iniciado a partir um licenciamento ambiental junto à CETESB com a apresentação de MCE.

Já com a Resolução SMA n. 54 de 30 de novembro de 2004, os aterros sanitários projetados para receber quantidade igual ou superior a 100 t/dia passam a iniciar o processo de licenciamento prévio através da apresentação de um Plano de Trabalho para que seja definido o Termo de Referência para a elaboração de EIA/RIMA. Ainda conforme estabelecido na Resolução SMA n. 54/04, além das proposições sobre o conteúdo mínimo a ser contemplado no Estudo, o Plano de Trabalho deverá contemplar, minimamente, informações sobre a caracterização do empreendimento, um diagnóstico simplificado de sua área de influencia, já

que este instrumento irá iniciar o processo de licenciamento e não há informações prévias sobre o empreendimento e sua localização, como havia anteriormente no RAP. Contudo para aterros que com capacidade igual ou superior a 100 t/dia o processo de licenciamento passa a ser mais ágil e dinâmico. Os principais dispositivos legais do licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado de São Paulo, segundo as formas de licenciamento, estão apresentados na Tabela 5-5.

***Tabela 5-5 - Principais dispositivos legais do licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado de São Paulo, segundo as formas de licenciamento***

Principais Dispositivos Legais	Formas de Licenciamento	
	Procedimento/ Tipo de Estudo	Capacidade Diária de Recebimento de Resíduos
Lei Estadual 997/77 regulamentada pelo Decreto 8.468/78	Simples junto à CETESB	Independente da quantidade
Resolução CONAMA n. 001/86	EIA/RIMA	Independente da quantidade
Deliberação CONSEMA n. 20/90	EIA/RIMA	Acima de 100 t/dia
	Deliberação CPLA/sma	1) Áreas de interesse ambiental 2) Entre 25t/dia e inferior a 100 t/dia
	CETESB	Menor ou igual a 25 t/dia
Resolução SMA n. 42/94	EIA/RIMA	Acima de 100 t/dia, mas inicia com RAP
	RAP	Independentemente do porte ou localização
Resolução SMA n. 50/97	EIA/RIMA	Acima de 100 t/dia, mas inicia com RAP
	RAP	1) Independentemente da quantidade, se estiver em áreas de interesse ambiental ou nas suas imediações 2) entre 25t/dia e inferior a 100 t/dia
	CETESB	Menor ou igual a 25 t/dia
Resolução SMA n. 54/04	EIA/RIMA	Acima de 100 t/dia, mas inicia com Plano de Trabalho
	RAP	Menor ou igual a 25t/dia e inferior a 100 t/dia
	CETESB	Menor ou igual a 25 t/dia

### 5.2.3. Os Processos de licenciamento de Aterros Sanitários no Estado de São Paulo submetidos à AIA

Desde a instituição da Resolução CONAMA n. 001/86 até o final de dezembro de 2006 foram apresentados junto à Secretaria de Meio Ambiente 37 EIAs/RIMAs de Aterros Sanitários, sendo 20 de responsabilidade do setor público e 17 do setor privado. Neste mesmo período 23 foram aprovados; 6 foram arquivados; 3 encontravam-se em análise e 5 foram reprovados até o período da presente pesquisa.

Dos empreendimentos que foram aprovados: 11 pertenciam ao setor público e 12 ao setor privado. Todos os arquivados eram pertencentes ao setor público; dos que se encontravam em análise: 1 pertencia ao setor público e 2 ao setor privado. Já dos reprovados: 2 eram do setor público e 3 do setor privado. Estes dados podem ser visualizados na Tabela 5-6.

***Tabela 5-6 - Situação dos EIAs/RIMAs de aterros sanitários elaborados no Estado de São Paulo durante o período de janeiro de 1987 a dezembro de 2006, segundo proponente público e privado***

ANO	Aprovado		Arquivado		Em Análise		Reprovado		Total	
	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
1987	2								2	
1988	3		3					1	6	1
1989	1								1	
1990	2								2	
1991	2	1							2	1
1992	1		1						2	
1996		2								2
1997		1	1						1	1
1998		2								2
1999		2								2
2000		1					1		1	1
2002		1	1		1	1		1	2	3
2003		1				1				2
2004							1	1	1	1
2005		1								1
2006										
Total	11	12	6		1	2	2	3	20	17

Legenda: P – Público R – Privado

Fonte: DAIA, 2007

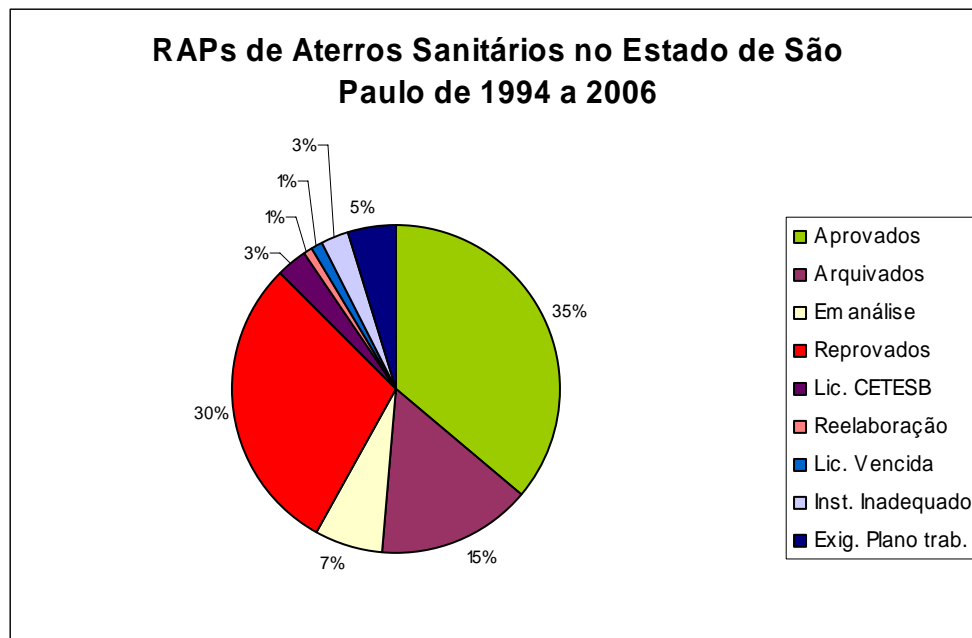
De acordo com a compilação dos dados verifica-se que o ano de 1988, apresentou o maior número de EIAs-RIMAs protocolizados ao longo do período analisado. Sendo que a grande maioria era pertencente à instituições públicas. Passada uma década, nota-se que o número de EIAs-RIMAs pertencentes à iniciativa privada passam a apresentar maior número, o que denota o interesse destas empresas em atuar no setor.

Verifica-se, ainda, que antes mesmo da instituição da Deliberação CONSEMA 20/90 a quantidade de EIA/RIMA de Aterros Sanitários apresentados à Secretaria já permaneciam estáveis e reduzidos, o que pode estar associada às discussões e procedimentos que a antecederam e tiveram seu ápice no ano de 1989.

De acordo com os dados compilados foi possível observar que o tempo de análise de EIAs/RIMAs de Aterros Sanitários é crescente ao longo do período, sendo que os primeiros estudos apresentados nos quatro primeiros anos da instituição deste instrumento no Estado, foram analisados em um curto período de tempo sendo que a maior parte era decidida em menos de seis meses de análise. Contudo, foi possível observar que tempo de análise foi se elevando conforme o passar dos anos.

A partir da instituição da Resolução SMA 42/94 foram apresentados junto à Secretaria de Meio Ambiente 105 RAPs de Aterros Sanitários. Neste mesmo período 37 foram aprovados; 31 foram reprovados; 16 foram arquivados; 7 encontravam-se em análise ; 1 necessitou ser re-elaborado; para 3 foram exigidos EIAs/RIMAs; 3 foram considerados inadequados; 1 necessitou de novo processo de licenciamento por ter a licença vencida; e 3 foram encaminhados para o licenciamento na CETESB. Estes dados podem ser visualizados na Figura 5-2 e na Tabela 5-7.

Do total de RAPs de Aterros Sanitários apresentados, cerca de 30% são de responsabilidade da iniciativa privada. Muitos dos RAPs apresentados referem-se à ampliação de unidades que já estavam licenciadas, justificando o elevado número destes estudos apresentados.



***Figura 5-2 – RAPs de aterros sanitários no Estado de São Paulo (1994 a 2006)***

Fonte: DAIA, 2007

***Tabela 5-7 - Situação dos RAPs de aterros sanitários elaborados no Estado de São Paulo durante o período de janeiro de 1987 a dezembro de 2006, segundo proponentes públicos e privados***

ANO	SITUAÇÃO													
	Aprovado		Arquivado		Em Análise		Reprovado		Exigido EIA/RIMA		Outros		Total	
	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
1994	1												1	
1995		1												1
1996	1	1											1	1
1997	5		2	1				1				1	7	3
1998	2			1			2	1				1	4	3
1999	3	4		2			2					1	5	7
2000	5		2				1	2			1	1	9	3
2001	2	1	1				1	2					3	4
2002	5	1	3	1			1	1					9	3
2003	1	2					2	2					3	4
2004	1		1		1	1	5		1		1		9	2
2005		1	1		1		5	1	1	1	2		10	3
2006		1	1		4		1	1		2			6	4
Total	26	12	11	5	6	1	20	11	2	3	4	4	67	38

Legenda: P – Público R – Privado

Fonte: DAIA, 2007

### 5.3. CONSIDERAÇÕES

Ao se estudar os aspectos jurídicos e institucionais que permeiam o licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado de São Paulo, verifica-se que este foi pauta de discussão preliminar para a contestação da elaboração de EIA/RIMA para todos os empreendimentos listados no Art. 2º da Resolução CONAMA n. 001/86

Contudo, a estruturação do Estado em relação aos aspectos jurídicos que permeiam a AIA de aterros sanitários no Estado de São Paulo, ocorreram com a instituição da Deliberação CONSEMA 20/90, e principalmente a partir da Resolução SMA 42/94.

A instituição do RAP como um instrumento mais simples e dinâmico e que não exige a execução de audiências públicas, propiciou uma elevação significativa de projetos de aterros sanitários no Estado de São Paulo a serem submetidas à AIA, uma vez que muitos empreendedores com intuito de facilitar os procedimentos de aprovação se sentiram motivados em projetar empreendimentos com capacidade limite para ser licenciado com este instrumento, podendo posteriormente ser solicitado uma ampliação, fazendo com que este instrumento servisse como mera formalização dos requisitos exigidos no processo de AIA, sem atender aos objetivos de proteção ambiental.

Por outro lado, o nível de exigência para os RAPs de Aterros Sanitários foi elevado ao longo do período, sendo que boa parte dos empreendimentos não conseguiam atender às condições mínimas estabelecidas, o que justifica o elevado índice de reprovação destes Estudos e ainda o excessivo tempo para a análise por parte do órgão ambiental.

Já em relação aos EIAs/RIMAs de aterros sanitários, foi possível notar que sua execução ao longo do período analisado não sofreu grandes interferências, embora tenha sido elevado o número de empreendedores da iniciativa privada neste processo.

Quanto aos aspectos institucionais é possível concluir que, de um modo geral, a mesma estrutura montada para atender a Resolução CONAMA n. 001/86 e que estruturou a SMA no Estado, ainda é mantida nos dias de hoje. A concentração da AIA de aterros sanitários de todo o Estado em uma estrutura centralizada parece contribuir para a morosidade das análises, para a burocratização dos procedimentos e infelizmente para que as condições de disposição inadequadas de resíduos permaneçam presentes no Estado.



#### 5.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS, E. G. C. S. Avaliação de Impacto Ambiental de Projetos de Mineração no Estado de São Paulo: A Etapa de Acompanhamento. São Paulo, 2001. 283 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Engenharia de Minas

IBAMA . Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas. Brasília, DF, 1995. 132p.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; CEMPRES – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRES, 370p. 2000.

SÁNCHEZ, L.E.. As etapas iniciais do processo de Avaliação de Impacto Ambiental. In: AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL, SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE – SP. São Paulo. 1998. p. 35-55.

[SMA] SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE (1991). Manual de Orientação – Critérios de exigência de EIA/RIMA e roteiros para sua elaboração em relação a usinas de reciclagem e/ou compostagem, aterros para resíduos sólidos domiciliares e industriais e incineradores. São Paulo (SP): Secretaria de Estado de Meio Ambiente/CETESB. 35 p. - [Série Manuais].

[SMA] SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE (on line) São Paulo (SP) (2008). Disponível através de <http://www.ambiente.sp.gov.br>. [Arquivo capturado em 01 de janeiro de 2008].

## **6. AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS RELACIONADAS**

### **AO MEIO FÍSICO FORMULADAS EM EIAs/RIMAs DE ATERROS**

### **SANITÁRIOS NO ESTADO DE SÃO PAULO – ESTUDO DE CASO**

Passadas mais de duas décadas da institucionalização da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) no Brasil, constata-se que a mesma ainda permanece concentrada ao licenciamento de projetos por meio da elaboração de EIA/RIMA.

Embora a figura do EIA/RIMA seja uma exigência formal necessária para a condução de um processo crítico de licenciamento (SMA, 1991), a decisão pela aprovação deste estudo por parte dos órgãos governamentais com o respectivo aval da sociedade não garante o êxito do processo de AIA. A AIA além de contribuir e ser parte integrante do processo decisório da viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas potencialmente causadoras de impactos ambientais deve estar presente por toda a fase de implantação, operação, e, quando couber, desativação destes empreendimentos.

Para Sánchez (1995) a eficácia da AIA está associada ao desempenho de quatro funções interligadas: (i) instrumento de ajuda à decisão; (ii) instrumento de ajuda à concepção de projetos; (iii) instrumento de gestão ambiental; e (iv) instrumento de negociação social. Ainda segundo SÁNCHEZ (2006) a efetividade de cada uma destas funções dependerá do seu contexto e da eficácia dos mecanismos de controle.

De todas estas dimensões da AIA apresentadas por Sánchez (1995), as principais críticas e deficiências apontadas ainda nos dias de hoje referem-se ao seu papel de instrumento de gestão ambiental.

Uma das principais deficiências apontadas da AIA como instrumento de gestão ambiental são falhas e lacunas existentes entre a proposição de medidas mitigadoras formuladas nos EIAs/RIMAs, a sua efetiva implementação por parte dos empreendedores e ainda o acompanhamento por parte dos órgãos ambientais fiscalizadores. DIAS (2001) alerta que diversas divergências entre o projeto aprovado e sua implementação têm sido constatadas por estudiosos da AIA no mundo, o que justifica a necessidade de avaliação de empreendimentos em sua etapa de acompanhamento. Para RONZA (1998), é pequeno o número de casos em que as medidas são implementadas e sua eficácia acompanhada e avaliada pelo órgão ambiental. Bursztyn & Bursztyn citado por Viana (2007), esclarece que no Brasil o licenciamento ambiental apresenta grandes dificuldades quanto ao acompanhamento na fase de pós-licenciamento em diversos órgãos ambientais. Viana (2007) assegura que ainda há muito a ser

feito e amadurecido quanto a ações que assegurem o cumprimento de exigências estabelecidas, bem como o controle efetivo de cada atividade ou empreendimento.

No que se refere à aplicação da AIA para aterros sanitários, devido à escassez de trabalhos desenvolvidos especificamente para este tema, pouco se conhece. Contudo em virtude dos aterros sanitários se apresentarem, perante a realidade brasileira, como uma atividade de fundamental importância para o equacionamento de problemas relacionados à saúde pública e à preservação do ambiente, a análise da eficácia do processo de AIA destes empreendimentos, especialmente de seu papel como instrumento de gestão ambiental, representa uma importante área de estudo.

Dentre as áreas a serem investigadas para a análise da eficácia da AIA para os aterros sanitários, a verificação do cumprimento das medidas mitigadoras formuladas nos EIAs/RIMAs se apresenta como uma das mais importantes haja vista que qualquer deficiência na implementação das medidas interferirá sobremaneira na eficácia do processo.

Além disso, a verificação do cumprimento das medidas mitigadoras e/ou compensatórias por parte dos empreendimentos poderá fornecer subsídios para a melhoria da gestão ambiental da AIA neste segmento, em especial no que concerne às ações de cunho preventivo para a proteção ambiental. Para Prado Filho & Souza (2004), o acompanhamento e avaliação da efetiva implementação das medidas mitigadoras formuladas nos EIAs/RIMAs, pode propiciar indicadores de como está funcionando a boa prática da gestão ambiental de projetos sob o ponto de vista dos empreendimentos. É conveniente salientar que para um efetivo acompanhamento da eficácia da etapa de acompanhamento deve-se analisar também as demais atribuições dos empreendedores e ainda os papéis do órgão ambiental e da comunidade como um todo (SÁNCHEZ, 2006).

Considerando que os principais impactos ambientais decorrentes de aterros sanitários estão relacionados ao meio físico, uma vez que são oriundos, prioritariamente, das obras de movimentação de terra, da produção de líquidos percolados e da geração de gases resultantes da biodigestão da massa orgânica presente nos resíduos, para a condução da presente pesquisa serão priorizados os impactos ambientais relacionados ao meio físico e que são passíveis de averiguação.

Diante do exposto, objetivo do presente capítulo será o de verificar o cumprimento das principais medidas mitigadoras relacionados ao meio físico de aterros sanitários no Estado de São Paulo, com intuito de assim realizar uma análise da etapa de pós-aprovação da AIA como instrumento de gestão ambiental do ponto de vista do empreendimento, através de uma análise

comparativa do cumprimento das medidas mitigadoras formuladas para o meio físico nos EIAs/RIMAs de três aterros selecionados utilizando-se estudo de caso.

Já como objetivos específicos pretende-se (1) identificar e analisar, para cada um dos casos estudados, os impactos ambientais do meio físico identificados nos EIAs-RIMAs e respectivas medidas mitigadoras formuladas, confrontando-as entre si; (2) verificar se o tipo de empresa gerenciadora do Aterro (responsável pela operação) ou seja, por uma concessão do tipo público-privada, pela Prefeitura Municipal e pela empresa privada interfere na forma de operação e conseqüentemente no cumprimento das medidas propostas no momento do licenciamento; e (3) analisar se a proposição de medidas formuladas nos EIAs e o respectivo cumprimento por parte dos empreendimentos estão contribuindo para a eficácia da AIA enquanto instrumento de gestão ambiental.

## 6.1. MATERIAIS E MÉTODOS

Para atingir os objetivos pretendidos, foram utilizados os seguintes materiais e métodos:

- Solicitação formal junto ao Departamento de Avaliação de Impactos Ambiental (DAIA) da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, por meio de ofício, de todos os processos de licenciamento de aterros sanitários protocolizados naquele órgão durante o período de janeiro de 1987 a dezembro de 1996;
- Compilação e atualização dos dados dos aterros sanitários que passaram por EIA/RIMA e que foram devidamente aprovados;
- De posse de todos os EIAs-RIMAs aprovados, foram averiguados quais os aterros que se encontravam em operação. Para tanto, foi necessário recorrer aos próprios aterros e ainda à Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), através de sua diretoria de controle;
- A partir do universo de aterros sanitários cujo EIA/RIMA haviam sido aprovados e que se encontrava em operação, para a realização do estudo de caso, adotou-se como critérios:
  - ❖ Que os aterros selecionados deveriam estar enquadrados como adequados pela CETESB, ou seja, possuir IQR  $\geq 8$ ;
  - ❖ Que os aterros selecionados, não tivessem outro processo de licenciamento ambiental anterior ao EIA/RIMA em discussão;

- Dentro deste universo de Aterros Sanitários, em um segundo momento foram selecionados, no máximo, três sistemas de disposição com diferentes empresas operadoras, quais sejam:
  - ❖ Aterro gerenciado e operado pela própria municipalidade;
  - ❖ Aterro gerenciado e operado por empresa através de concessão; e
  - ❖ Aterro gerenciado e operado por empresa particular.
- Após a seleção dos aterros iniciou-se a avaliação dos EIAs realizados para cada um dos aterros sanitários selecionados, com ênfase nos principais impactos e medidas mitigadora relacionados ao meio físico. Para a identificação das ações de mitigação dos impactos ambientais relacionadas ao meio físico nos EIA/RIMAs, foram realizadas consultas àqueles documentos e demais complementações que conduziram à obtenção do licenciamento prévio do aterro sanitário. É importante destacar que as informações contidas no RIMA não foram utilizadas, para não se correr o risco de eventuais impactos listados no EIA não estarem integralmente contemplados. O RIMA, por ser um documento dirigido ao público em geral, normalmente não apresenta todas as informações técnicas contidas no EIA;
- Após a identificação de todos os impactos ambientais relacionados ao meio físico e respectivas medidas mitigadoras formuladas nos EIAs dos aterros sanitário selecionados, iniciou-se as visitas técnicas aos aterros sanitários selecionados. As visitas foram agendadas previamente com os responsáveis pelos aterros, e foram acompanhadas por um técnico responsável e que possuía os conhecimentos a respeito das fases de implantação e operação do aterro, permitindo a observação em campo, do efetivo cumprimento das proposições de medidas mitigadoras dos impactos ambientais relacionados ao meio físico. Tais visitas foram realizadas entre os meses de março e junho de 2008 e tiveram a finalidade de verificar, in loco, a efetiva implementação das medidas mitigadoras formuladas nos EIAs para controlar os impactos ambientais relacionados ao meio físico. Com exceção de um dos casos, que não houve autorização expressa por parte do empreendedor para fotografar o aterro, nos dois outros aterros visitados foram realizados registros fotográficos, para a confirmação da implementação das medidas; e
- Após as visitas técnicas junto aos aterros sanitários selecionados, iniciou-se a análise das informações coletadas principalmente no que concerne à efetivação das medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico formuladas nos EIAs/RIMAs e discussão da AIA como Instrumento de Gestão Ambiental.

## 6.2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os três aterros sanitários selecionados para o estudo estão situados no Estado de São Paulo e encontram-se em plena atividade. A título de melhor contextualizar cada um dos aterros sanitários selecionados, na Tabela 6-1 a seguir, foram aglutinadas as principais características de cada um dos empreendimentos, cujos dados gerais foram extraídos de seus respectivos EIAs.

***Tabela 6-1 - Principais características dos aterros sanitários selecionados***

<b>Principais Características</b>	<b>ATERRO A (1º Caso)</b>	<b>ATERRO B (2º Caso)</b>	<b>ATERRO C (3º Caso)</b>
Quantidade Diária de resíduos	750 t/dia	200 t/dia	6000 t/dia
Responsável pela Operação	Concessão	Empresa Municipal	Empresa Privada
Tipos de Resíduos recebidos	RSD	RSD e RSI Classe IIA	RSD e RSI Classe IIA
Ano de Aprovação do EIA	1992	2000	2006
IQR	8,6	9,7	9,6

Legenda:

RSD: Resíduos Sólidos Domiciliares

RSI Classe IIA: Resíduos Sólidos Industriais Classe II A - Não Inertes (ABNT, 2004)

IQR – Índice de Qualidade de Resíduos

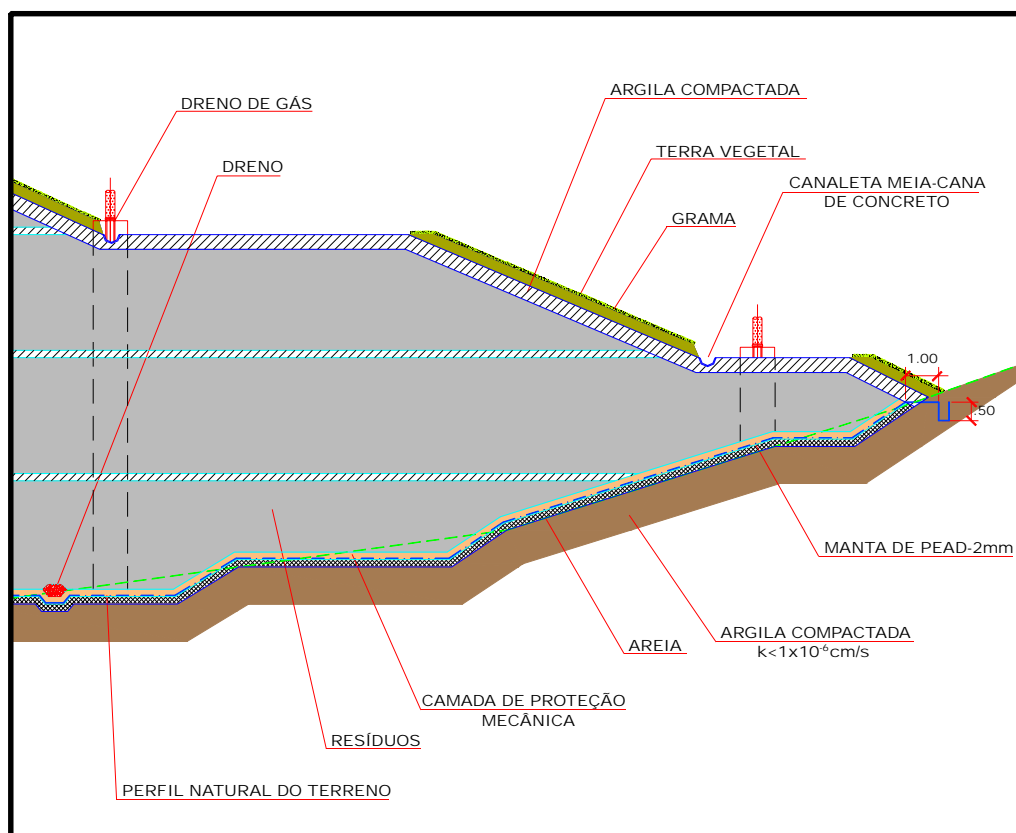
A Tabela 6-2 a seguir resume as principais características geológicas das localidades onde aterros sanitários selecionados estão inseridos, cujos dados foram extraídos dos respectivos EIAs.

***Tabela 6-2 – Resumo das principais características geológicas das localidades onde aterros sanitários selecionados estão inseridos, cujos dados foram extraídos dos respectivos EIAs.***

	<b>ATERRO A</b>	<b>ATERRO B</b>	<b>ATERRO C</b>
Unidades Geológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Formação Serra Geral;</li> <li>· Subgrupo Itararé,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Formação Serra Geral;</li> <li>· Formação Franca; e</li> <li>· Coberturas Cenozóicas Inconsolidadas</li> </ul>	Província do Planalto Atlântico / Serrania de São Roque
Relevo	Ondulado, com elevação suave, formando relevo de colinas médias.	levemente ondulado, de colinas amplas e baixas com topos convexos e topos aplanados ou tabulares	Ondulado, com elevação suave
Tipo de Solo Predominante	<ul style="list-style-type: none"> <li>· - Siltitos argilo-arenosos (substrato rochoso);</li> <li>· Materiais inconsolidados (formações superficiais)</li> <li>· - Sedimentos aluviais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Latossolos;</li> <li>· Areias Quartzosas; e</li> <li>· Cambissolos/Litólicos</li> </ul>	Espessa camada de solo de alteração argilo-siltosa-arenosa e rochas inalteradas expostas na superfície
Susceptibilidade a erosões	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Alta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Baixo a Moderado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Moderado a alta</li> </ul>
Unidades aquíferas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sistema Aquífero Tubarão, representado pelos sedimentos permo-carboníferos do Subgrupo Itararé</li> <li>· Secundariamente ocorrem um aquífero em meio fraturado, em diabásios, além de um aquífero livre formado pelo manto de alteração, sem expressão regional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aquífero Superficial (Cobertura Cenozóica e Formação Franca);</li> <li>· Formação Serra Geral (basaltos fraturados); e</li> <li>· Aquífero Botucatu em suas porções livre e confinada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sistema Aquífero de São Paulo</li> <li>· Cristalino (fraturado)</li> <li>· Sedimentar - coluvionar</li> </ul>
Bacia Hidrográfica/ UGRHI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Piracicaba, Capivari e Jundiaí / UGRHI -05</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Rios Sapucaí-Mirim e Grande / UGRHI – 08</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Alto Tietê / UGRHI – 06</li> </ul>

Fontes: EIAs selecionados para o estudo de caso

Nos três casos estudados a concepção geral do projeto foi desenvolvida de maneira tradicional para aterros sanitários, cuja tecnologia prevê a instalação de dispositivos de proteção ambiental, com intuito de reduzir ao máximo os impactos ambientais. A Figura 6-1 ilustra as principais medidas de controle usualmente empregadas em aterros sanitários com tecnologias tradicionais e que foram empregadas nos três casos estudados.



***Figura 6-1 - Sistemas de proteção de aterros sanitários***

É importante salientar que o terceiro aterro sanitário analisado, além de adoção de sistema de captação de gases e queima em flairs conta também com uma central para queima de gases, que foi objeto de um licenciamento perante a CETESB, posterior à aprovação do EIA/RIMA, sem a necessidade de AIA.

Mesmo sem ter como critério o porte do aterro, os casos selecionados se apresentaram com diferentes quantidades diárias, sendo um de pequeno porte (200 t/dia), um de porte médio (750 t/dia) e outro de grande porte (6000 t/dia).



Outro fator favorável ao desenvolvimento do estudo decorrente da seleção em questão, foi que, de maneira espontânea, os respectivos EIAs/RIMAs foram elaborados por diferentes empresas consultoras.

#### **6.2.1. Principais Impactos Ambientais Formulados para o Meio Físico nos EIAs dos Aterros Sanitários Selecionados**

Em relação aos impactos ambientais identificados para o meio físico notou-se que os mesmos foram apresentados de acordo com o que normalmente é proposto para este tipo de empreendimento e que comumente é mencionado em diversas bibliografias sobre o assunto.

Embora a concepção tecnológica apresentada na caracterização do empreendimento dos EIAs analisados se mostrou similar nos três casos estudados, contemplando os elementos necessários para a proteção ambiental usuais e conhecidos, tendo em vista que as quantidades de resíduos de cada um dos aterros sanitários são distintas e ainda que as áreas analisadas estão situadas em diferentes contextos espaciais, esperava-se que os impactos identificados estivessem caracterizando melhor a peculiaridade para cada um dos casos estudados. Apenas um único impacto identificado no EIA do primeiro aterro analisado se mostrou diferente da gama de impactos que comumente é apresentada e já conhecida para este tipo de empreendimento, referindo-se a uma alteração do traçado de uma drenagem na área.

Embora não seja objeto da presente pesquisa, não se pode deixar de mencionar que nos três EIAs analisados os diagnósticos ambientais se apresentaram extensos e bastante complexos, porém na avaliação de impactos a identificação das peculiaridades e/ou fragilidades das áreas são pouco utilizadas, sendo que por muitas vezes não foram efetuadas as devidas interconexões entre a área estudada com as atividades inerentes ao futuro aterro sanitário, o que deixou na maioria das vezes a avaliação dos impactos deficiente. Este fato também foi constatado por Dias (2001), quando analisou diversos EIAs/RIMAs de Mineração no Estado de São Paulo.

Com intuito de facilitar a análise e investigação, para a identificação dos impactos ambientais relacionados ao meio físico em cada um dos EIAs analisados, foram aglutinados os impactos cujos termos ou significados eram similares e remetiam aos mesmos tipos de impacto, a título de exemplificação impactos identificados como

“emanação de mau cheiro” ou “odores desagradáveis” foram aglutinados em emanação de odores.

No total de EIAs analisados foram identificados 13 impactos ambientais relacionados ao meio físico, os quais foram divididos e relacionados conforme cada fase prevista para o empreendimento, ou seja, planejamento, implantação, operação e desativação. De acordo com Bittar & Ortega (1998), para a gestão ambiental de aterros sanitários os processos do meio físico devem ser analisados considerando as fases de implantação, operação e desativação.

Embora os impactos identificados nos EIAs se tenham mostrado muito semelhantes, a descrição da fase geradora dos mesmos não foi uma simples tarefa, uma vez que as informações não se apresentaram de forma sistematizada, além disso verificou-se uma grande divergência na identificação dos impactos para cada fase geradora de impactos entre os EIAs estudados, sendo que em nenhum dos três casos se mostraram coincidentes, nem mesmo para os impactos mais evidentes nos empreendimentos voltados à disposição final de resíduos, como a emanação de odores por exemplo. Os impactos ambientais para o meio físico identificados nos EIAs selecionados segundo a fase de ocorrência em cada um dos casos estudados podem ser observados na Tabela 6-3 a seguir.

Dentre as principais divergências encontradas é possível destacar que apenas um EIA estudado identificou impactos na fase de planejamento, relativos a potencialização de processos erosivos e assoreamento de cursos d'água. Este fato ocorreu pelo estudo considerar que as obras de movimentação de terra, necessárias para a preparação do aterro, estavam inseridas na fase de planejamento, enquanto os outros EIAs consideram que estas atividades estão inseridas na fase de implantação.

É importante destacar ainda que no EIA do primeiro aterro analisado os principais impactos ambientais foram relacionados à erosão por conta da suscetibilidade da área, o que se apresentou como um fator positivo já que a maioria dos impactos não associa as características da gleba com os possíveis impactos causados pelas atividades a serem desenvolvidas no local.

Outro fator que chamou a atenção refere-se à fase de desativação, que embora para os aterros sanitários sejam de suma importância uma vez que, mesmo após o término da vida útil destes empreendimentos, os resíduos permanecem em processo de decomposição, de acordo com os EIAs analisados cinco impactos ambientais foram previstos de ocorrer na fase de desativação dos aterros sanitários, são eles: emanação de

odores, instabilidade geotécnica de taludes, assoreamento de águas superficiais, alteração da qualidade das águas superficiais, alteração da qualidade das águas subterrâneas e alteração/redução da disponibilidade hídrica, sendo que no primeiro caso estudado foram identificados 5 impactos na fase de desativação, no segundo 3 impactos e no terceiro apenas um impacto identificado nesta fase.

***Tabela 6-3- Impactos ambientais identificados para o meio físico nos EIAs dos aterros selecionados segundo fases de ocorrência nos casos estudados***

Aspecto Ambiental	IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS NO MEIO FÍSICO	IDENTIFICAÇÃO DA FASE DE OCORRÊNCIA		
		ATERRO A	ATERRO B	ATERRO C
Qualidade do Ar	Emanação de odores	O, D	O	O
	Emissão de Material Particulado	I	I	I, O
	Geração de Ruído	Ø	I, O	I, O (*)
Geotécnicos	Potencialização de erosão nas áreas com obras de terras	P, I, O	I, O	I, O
	Instabilidade Geotécnica de taludes	I, O, D	Ø	O
	Alteração das características do relevo da região	Ø	Ø	I, O
Hidrologia Superficial	Alteração da drenagem superficial (alteração de traçado)	I	Ø	Ø
	Aumento da vazão dos cursos d'água e riscos à inundação	I	Ø	Ø
	Assoreamento das águas superficiais	P, I, O, D	Ø	I, O
Qualidade das águas	Alteração da qualidade das águas superficiais	I, O, D	I, O, D	I, O, D
	Alteração da qualidade das águas subterrâneas	O, D	O, D	O
Usos das águas	Alteração/Redução da Disponibilidade Hídrica (recarga do aquífero)	Ø	I, O, D	I
	Comprometimento da Utilização de águas subterrâneas	O	Ø	Ø

Legenda:

Impacto segundo fases de ocorrência: P: Planejamento; I: Implantação; O: Operação; D: Desativação

Impacto não identificado: Ø (\*) inserido no meio antrópico

Fontes: EIAs selecionados para o estudo de caso

### 6.2.2. Principais Medidas Mitigadoras Formuladas para o Meio Físico nos EIAs dos Aterros Sanitários Selecionados

Da análise dos três EIAs foi possível verificar a proposição 26 medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico, sendo que 10 foram apresentadas para os três casos em estudo, 5 foram incluídas em dois dos casos estudados e 11 estiveram listadas em apenas um dos casos estudados.

A maior parte das medidas mitigadoras formuladas nos EIAs é comum a diferentes tipologias de impactos e se repete nas fases de implantação, operação e encerramento identificadas em cada um dos EIAs estudados.

Pela análise dos EIAs dos aterros sanitários selecionados foi possível constatar que das 26 medidas mitigadoras formuladas para o meio físico, 12 eram relativas às próprias medidas protecionistas intrínsecas à concepção tecnológica dos aterros, como adoção de “impermeabilização de base”, “implantação de sistemas de drenagem de gases e percolados”; 5 referiam-se aos programas de monitoramentos; 7 das medidas formuladas referiam-se a práticas adequadas para as atividades a serem desenvolvidas como “*manutenção preventiva de máquinas e equipamentos*”, “*desenvolvimento operacional adequado*”, “*técnicas adequadas de corte/aterro*”; e apenas 2 apresentavam medidas específicas, sendo uma identificada no EIA do primeiro aterro analisado e referia-se à “*remoção da parte jusante de lixo e sua disposição em local seguro*” e a outra no terceiro EIA analisado, recomendando a revegetação de áreas no entorno.

Além disso, as medidas mitigadoras formuladas apresentaram-se de forma generalizada, sem os devidos dimensionamentos e tampouco apresentaram-se de maneira a expor claramente os procedimentos propostos, o que pode interferir negativamente na sua implementação.

Vale salientar que no primeiro EIA estudado, além das medidas intrínsecas à área destinada ao aterro, foram feitas proposições para a área de um antigo vazadouro de resíduos também pertencente ao município, porém estas medidas não foram consideradas como parte do presente trabalho.

De modo geral os EIAs analisados não transmitem com clareza as relações entre os impactos ambientais identificados e suas respectivas medidas mitigadoras, dificultando sobremaneira a identificação das medidas a serem implementadas. Algumas medidas apresentaram-se dispersas ao longo do estudo, ou seja nos itens destinados à caracterização do empreendimento, no próprio diagnóstico ambiental, dificultando a

identificação das medidas. Este fato também foi constatado por Prado Filho & Souza (2004) na análise de EIAs de minerações no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais.

Embora no EIA do primeiro aterro estudado tenha sido identificado um impacto específico relativo a uma alteração de drenagem, não houve qualquer menção específica de mitigação neste sentido. Ainda no primeiro caso estudado notou-se que uma das medidas mitigadoras formuladas manteve sua execução na condicional já que cita *“poderá ser implantada lagoa de decantação para retenção de particulados”*

Nos EIAs estudados as matrizes se mostraram bem distintas entre si, sendo que no primeiro caso a matriz não aborda as medidas mitigadoras. No EIA do segundo aterro estudado as informações contidas na avaliação de impactos e na matriz de interação se mostraram mais coincidentes. Já no EIA do terceiro aterro, a matriz de impacto não representou fielmente o que foi explanado na avaliação de impactos ambientais, sendo algumas medidas foram sintetizadas apenas em matrizes de avaliação, outras só apresentadas na avaliação de impactos e não na matriz.

As Tabelas 6-4 a 6-6 apresentam as medidas mitigadoras formuladas para o meio físico nos EIAs analisados segundo as fases de implantação, operação e desativação. Vale informar que a fase de planejamento não foi abordada por ter sido incluída por apenas um EIA e ser relativa a um impacto localizado. Algumas das medidas mitigadoras propostas no primeiro EIA estudado não deixam clara a fase do empreendimento em que as mesmas devem ser adotadas, sendo necessário recorrer a diversas partes do estudo para identificar sua fase de ocorrência.

***Tabela 6-4 - Impactos ambientais identificados para o meio físico, na fase de implantação, segundo as medidas mitigadoras formuladas para cada um dos casos estudados***

Impactos Ambientais do Meio Físico Fase de Implantação	Medidas Mitigadoras Formuladas		
	ATERRO A	ATERRO B	ATERRO C
Emissão de Material Particulado	Ø	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Umectação do solo</li> <li>❖ Barreira Vegetal</li> <li>❖ Manutenção Preventiva de Máquinas e Equipamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Umectação regular das vias</li> </ul>
Geração de Ruído	Ø	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Barreira Vegetal</li> </ul>	Ø
Emissão de Gases Veiculares	Ø	Ø	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Umectação regular das vias</li> </ul>
Potencialização de erosão nas áreas com obras de terras	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Drenagem Provisória</li> <li>❖ Proteção das superfícies expostas com vegetação;</li> <li>❖ Implantação de Sistema Protetor;</li> <li>❖ Supervisão Periódica por técnico habilitado;</li> <li>❖ Encascalhamento dos acessos internos</li> </ul>	Ø	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sistema de Drenagem com caixa de sedimentação</li> <li>❖ Técnicas adequadas de corte/aterro</li> <li>❖ Plantio de gramíneas</li> <li>❖ Revegetação do entorno (Vegetação Nativa e exóticas)</li> <li>❖ Estoques de solo em lugares altos, e dotados de um sistema de drenagem de águas pluviais no entorno.</li> </ul>
Alteração das características do relevo da região	Ø	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Barreira Vegetal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Reflorestamento da faixa do entorno do aterro</li> <li>❖ Barreira Vegetal</li> </ul>
Assoreamento das águas superficiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Proteção com vegetação das superfícies expostas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tanque de sedimentação;</li> <li>❖ Caixas de gordura;</li> <li>❖ Fossas Sépticas;e</li> <li>❖ Sumidouros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Implantação de Bacias de Sedimentação Provisórias</li> <li>❖ Revegetação do entorno</li> </ul>

Legenda:

Medida Mitigadora não formulada para o referido caso: Ø

Fontes: EIAs selecionados para o estudo de caso

**Tabela 6-5 - Impactos ambientais identificados para o meio físico na fase de operação,**  
**segundo as medidas mitigadoras formuladas para cada um dos casos estudados**

IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO FASE DE OPERAÇÃO	MEDIDAS MITIGADORAS FORMULADAS		
	ATERRO A	ATERRO B	ATERRO C
Emissão de odores	Ø	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sistema de Drenagem de Gases</li> <li>❖ Queima de gases em flairs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sistema de Drenagem de Gases</li> <li>❖ Queima de gases em flairs</li> <li>❖ Barreira Vegetal</li> </ul>
Emissão de Material Particulado	❖ Encascalhamento nas estradas de serviço do aterro	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Umectação do solo</li> <li>❖ Barreira Vegetal</li> </ul>	❖ Umectação do solo
Emissão de Gases Veiculares	Ø	❖ Manutenção Preventiva de Máquinas e Equipamentos	Ø
Geração de Ruído	Ø	❖ Barreira Vegetal	Ø
Instabilidade Geotécnica de taludes	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Proteção das superfícies expostas com vegetação</li> <li>❖ Supervisão por técnico habilitado;</li> <li>❖ Encascalhamento dos acessos internos</li> <li>❖ Áreas bem seladas e com inclinação adequada,</li> <li>❖ Monitoramento das águas percoladas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sistema de drenagem superficial;</li> <li>❖ Desenvolvimento operacional adequado;</li> <li>❖ Plano de Monitoramento Geotécnico;</li> <li>❖ Barreira Vegetal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sistema de Drenagem com caixa de sedimentação</li> <li>❖ Técnicas adequadas de corte/aterro</li> <li>❖ Plantio de gramíneas</li> <li>❖ Revegetação do entorno (Vegetação Nativa e exóticas)</li> <li>❖ Estoques de solo em lugares altos, e dotados de um sistema de drenagem de águas pluviais no entorno.</li> </ul>
Potencialização de erosão nas áreas com obras de terras	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Monitoramento Geotécnico</li> <li>❖ Cobertura do Aterro e plantio de grama nos taludes e bermas</li> <li>❖ Sistema de drenagem de águas pluviais</li> <li>❖ Remoção da parte jusante do lixo disposto e sua disposição em local seguro</li> </ul>		
Assoreamento das águas superficiais	Lagoa de Decantação para retenção de particulados (NA CONDICIONAL)	Ø	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Barreira Vegetal</li> <li>❖ Sistema de Drenagem com caixas de sedimentação</li> <li>❖ Impermeabilização de base com selo argiloso</li> </ul>
Alteração do relevo da região (paisagem)	Ø	❖ Implantação de Barreira Vegetal	❖ Reflorestamento da faixa do entorno do aterro
Alteração da qualidade das águas superficiais	Ø	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sistema de drenagem superficial e de líquidos percolados</li> <li>❖ Envio de Percolados à ETE</li> <li>❖ Envio de esgotos à ETE</li> <li>❖ Barreira Vegetal</li> <li>❖ Monitoramento das Águas Superficiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Monitoramento das Águas Superficiais</li> <li>❖ Caixas de Retenção de sólidos</li> </ul>
Alteração da qualidade das águas subterrâneas	❖ Programa de Monitoramento das águas subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Impermeabilização da base do aterro;</li> <li>❖ Sistema de Drenagem de percolados;</li> <li>❖ Envio de líquidos para a ETE</li> <li>❖ Barreira Vegetal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Execução de selo com solo argiloso.</li> <li>❖ Sistemas de drenos de líquidos percolados</li> <li>❖ Instalação de piezômetros</li> <li>❖ Implantação de lagoas de acúmulo de percolados</li> </ul>
Alteração / Redução da disponibilidade hídrica (Recarga Do Aquífero)	Ø	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Monitoramento dos níveis de piezômetro</li> <li>❖ Plano de Monitoramento das águas superficiais e subterrâneas</li> </ul>	❖ Revegetação de áreas do entorno

Legenda: Medida Mitigadora não formulada para o referido caso: Ø ;

Fontes: EIAs selecionados para o estudo de caso

***Tabela 6-6 - Impactos ambientais identificados para o meio físico na fase de desativação, segundo as medidas mitigadoras formuladas para cada um dos casos estudados***

IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO FASE DE DESATIVAÇÃO	MEDIDAS MITIGADORAS FORMULADAS		
	ATERRO A	ATERRO B	ATERRO C
Emanação de odores	Ø	Ø	Ø
Instabilidade Geotécnica de taludes e potencialização de processos erosivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Monitoramento Geotécnico;</li> <li>❖ Sistema de drenagem de águas pluviais</li> </ul>	Ø	Ø
Assoreamento das águas superficiais	Lagoa de Decantação para retenção de particulados	Ø	Ø
Alteração da qualidade das águas superficiais	Programa de Monitoramento das águas superficiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sistema de drenagem superficial e de líquidos percolados</li> <li>❖ Envio de Percolados à ETE</li> <li>❖ Barreira Vegetal</li> <li>❖ Monitoramento das Águas Superficiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Monitoramento das Águas Superficiais</li> <li>❖ Caixas de Retenção de sólidos</li> </ul>
Alteração da qualidade das águas subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Programa de Monitoramento das águas subterrâneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Impermeabilização de base;</li> <li>❖ Sistema de Drenagem de percolados;</li> <li>❖ Envio de líquidos para a ETE</li> <li>❖ Barreira Vegetal</li> </ul>	Ø
Alteração / Redução da disponibilidade hídrica (Recarga Do Aquífero)	Ø	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Monitoramento dos níveis de piezômetro</li> <li>❖ Plano de Monitoramento das águas superficiais e subterrâneas</li> </ul>	Ø

Legenda: Medida Mitigadora não formulada para o referido caso: Ø ;

Fontes: EIAs selecionados para o estudo de caso

### 6.2.3. Cumprimento das Medidas Mitigadoras Relacionadas ao Meio Físico por Parte dos Aterros Sanitários Selecionados

Embora as etapas de implantação e operação de aterros sanitários sejam totalmente distintas, considerando a magnitude das obras e as extensas áreas que estes empreendimentos comumente possuem, evidentemente, a infra-estrutura não é implantada de uma só vez. Normalmente, os aterros sanitários, especialmente os de grande porte, são constituídos em etapas, cuja capacidade e duração são decorrentes da concepção física de seu projeto de engenharia. Contudo, o fato dos aterros sanitários estarem em regime normal de operação não impede que sejam realizadas obras da fase de implantação em etapas distintas.



Diante disto para a averiguação da implementação das medidas mitigadoras formuladas para o meio físico foram listadas aquelas apresentadas tanto para a fase de implantação como para a fase de operação. Já as medidas propostas para a fase de desativação não foram englobadas já que somente poderão ser averiguadas após o efetivo encerramento dos aterros.

Entretanto, nas visitas técnicas realizadas foi programada a verificação do cumprimento do cumprimento de todas as medidas mitigadoras formuladas nos EIAs. De qualquer modo, não foi possível verificar in loco se todas as medidas mitigadoras formuladas estavam sendo atendidas, algumas por estarem associadas a momentos específicos da fase de implantação ou operação, outras pelo fato das mesmas estarem mal dimensionadas e ser em apontadas apenas como recomendação como é o caso das medidas que inferem às adequadas práticas operacionais do aterro, que embora sejam passíveis de averiguação demandariam um tempo mais prolongado. Portanto, em campo, no momento da averiguação do cumprimento das medidas mitigadoras relativas ao meio físico formuladas no EIA as mesmas foram classificadas da seguinte maneira:

- Medida Atendida;
- Medida Não Atendida;
- Medida Parcialmente Atendida; e
- Medida Não Verificada.

No que se refere às medidas relativas à implementação de programas de monitoramento, a presente pesquisa limitou-se a verificar nas datas das visitas, através de questionamentos aos técnicos das empresas ou ainda a partir da verificação dos relatórios arquivados, se o monitoramento estava ou não sendo implementado. Embora a eficiência dos planos de monitoramento não tenha sido objeto da presente pesquisa, sabe-se que sua execução é imprescindível para a verificação da eficácia dos mecanismos de controle previstos nos aterros. Para Prado Filho & Souza (2004), somente através da implementação do monitoramento e por meio do acompanhamento sistemático dos seus resultados pelo órgão ambiental e pelo próprio empreendedor é que se pode verificar a completa eficácia das medidas mitigadoras do empreendimento como um todo.

No que se refere ao cumprimento das medidas formuladas, tendo em vista que a grande maioria das medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico formuladas nos EIAs foram as próprias medidas protecionistas intrínsecas ao projeto dos aterros sanitários, tem-se que de um modo geral as mesmas estão sendo implementadas por parte dos empreendedores, conforme pode ser observado nas figuras adiante.

	
<p><u><i>Figura 6-2- Vista do aterro sanitário, com taludes protegidos com plantio de gramíneas</i></u></p>	<p><u><i>Figura 6-3- Queima de gás em flairs</i></u></p>
	
<p><u><i>Figura 6-4 - Camada de argila para a base do aterro</i></u></p>	<p><u><i>Figura 6-5 - Sistema de drenagem de águas pluviais</i></u></p>

Porém, quando as medidas se referem aos programas de monitoramentos propostos, notou-se elevadas discrepâncias no cumprimento entre os três aterros estudados. As medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico e formuladas nos EIAs analisados segundo o respectivo status de cumprimento por parte dos aterros sanitários podem ser visualizadas na Tabela 6-7 a seguir.

***Tabela 6-7 - Medidas mitigadoras para o meio físico segundo o cumprimento por parte dos empreendedores***

PRINCIPAIS MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS PARA O MEIO FÍSICO NA FASE DE OPERAÇÃO	CUMPRIMENTO DAS MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS		
	ATERRO A	ATERRO B	ATERRO C
Sistema de Drenagem de Gases	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■
Queima de Gases em Flairs	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■
Barreira Vegetal	■■■■■■■	■■■■■	■■■■■■■
Umectação do Solo / Vias	△	△	△
Supervisão por técnico habilitado	△	∅	∅
Encascalhamento nas estradas de serviço do aterro	■■■■■■■	∅	∅
Manutenção Preventiva de Máquinas e Equipamentos	∅	△	∅
Desenvolvimento operacional adequado	∅	△	∅
Proteção das Superfícies Expostas com Vegetação	△	∅	∅
Áreas bem seladas e com inclinação adequada	■■■■■■■	∅	∅
Cobertura do Aterro e plantio de grama nos taludes e bermas	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■
Estoques de solo em lugares altos, com sistemas de drenagem	∅	∅	△
Técnicas Adequadas de Corte/Aterro	∅	∅	△
Remoção da parte jusante do lixo e sua disposição em local seguro	△	∅	∅
Impermeabilização de base	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■
Sistema de Drenagem de líquidos percolados	∅	■■■■■■■	■■■■■■■
Sistema de Drenagem de Águas Pluviais	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■
Caixas / Lagoa para decantação de sólidos	■■■■■■■	∅	■■■■■■■
Envio de líquidos percolados para a ETE externa	∅	■■■■■■■	■■■■■■■
Envio de esgotos domésticos para a ETE externa	∅	△	∅
Monitoramento das águas percoladas através da vazão de drenos com as chuvas ocorridas	△	∅	∅
Monitoramento das Águas Superficiais	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■
Monitoramento das Águas Subterrâneas	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■
Monitoramento Geotécnico (marcos superficial, placas de recalque)	■■■■■■■	■■■■■■■	■■■■■■■
Monitoramento dos Níveis dos Piezômetros	∅	■■■■■■■	■■■■■■■
Revegetação de Áreas do Entorno	∅	∅	■■■■■■■

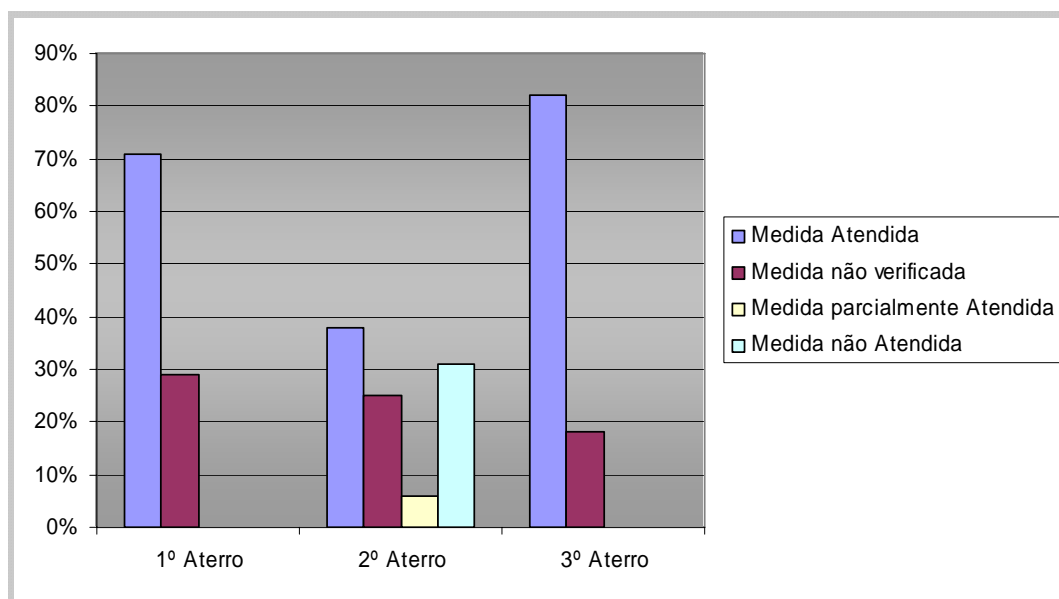
Legenda:

Medida atendida: ■■■■■■■; Medida não atendida: ■■■■■■■; Medida parcialmente atendida: ■■■■■

Medida não formulada para o referido caso: ∅ Medida não verificada: △

Fontes: EIAs selecionados para o estudo de caso

A partir dos dados coletados foi possível constatar que o segundo aterro sanitário analisado, operado por empresa municipal, é o que apresenta maiores deficiências no cumprimento das medidas mitigadoras relacionadas ao meio físico e formuladas nos EIAs, especialmente quando as mesmas eram relativas à execução de programas de monitoramento. Já o primeiro e terceiro aterros, operados por meio de concessão e empresa particular, respectivamente, cumprem de maneira mais efetiva as medidas propostas não possuindo diferenciações entre as empresas. A Figura 6-6 a seguir apresenta a implementação das medidas mitigadoras relativas ao meio físico em cada um dos aterros estudados.



*Figura 6-6 - Implementação das Medidas Mitigadoras relativas ao meio físico em cada um dos aterros estudados*

É conveniente salientar que o fato de o primeiro aterro analisado ter apresentado um maior número de medidas classificadas como “não verificadas”, deve-se à subjetividade das medidas apresentadas no EIA e ainda pelas mesmas incluírem práticas operacionais não passíveis de serem verificadas no dia da visita.

Finalmente, é importante destacar que, embora tenha ocorrido divergências na implementação das medidas mitigadoras por parte das operadoras dos aterros sanitários analisados, estes encontram-se classificados como adequados pela CETESB. Porém o que mais chama a atenção é o fato de o 2º aterro possuir o melhor enquadramento da CETESB entre os três aterros analisados, mesmo sem realizar nenhum dos programas de monitoramentos preconizados.

#### 6.4. CONSIDERAÇÕES

De modo geral os aterros sanitários estão cumprindo as medidas mitigadoras propostas para o meio físico, entretanto é preciso considerar que as principais medidas formuladas para o meio físico no EIA são apresentadas como reforço das medidas protecionistas intrínsecas da tecnologia de aterro sanitário, ou seja, já deveriam ser implementadas independentemente da elaboração da AIA. Outro ponto crítico é o fato das medidas mitigadoras formuladas serem vagas e imprecisas, o que pode dificultar tanto o entendimento por parte dos órgãos ambientais na maneira de exigir sua implementação como também dos empreendedores na execução das mesmas.

Nos estudos analisados os diagnósticos ambientais contextualizaram adequadamente as áreas de influência, suas fragilidades e seus pontos favoráveis, no entanto por falta de integração e contextualização a avaliação de impactos ficou prejudicada, interferindo sobremaneira na proposição de medidas mitigadoras. Diante disto, é possível concluir que os EIAs/RIMAs elaborados para aterros sanitários no Estado de São Paulo não contemplam os mecanismos necessários para uma boa avaliação dos impactos, o que remete a concluir que os mesmos necessitam de melhor estruturação entre a atividade intrínseca de disposição de resíduos com a área selecionada para este aterro.

Com relação à análise diferenciada para cada uma das empresas operadoras dos aterros, verifica-se que o cumprimento das medidas por parte da municipalidade é menor, já que não efetivou os programas de monitoramento para sua avaliação e melhoria.

No que se refere à avaliação dos aterros por parte da CETESB, seria interessante a inserção das principais medidas mitigadoras e de controle formuladas no processo de licenciamento prévio como forma de avaliar o sistema de disposição. Só assim a avaliação poderá refletir a realidade de cada um dos aterros, fortalecendo a AIA enquanto instrumento de gestão.

Considerando a sua inegável importância nos aspectos de preservação do ambiente e de gestão ambiental, para que a AIA possa ser aplicada em todas as funções que lhe são pertinentes, faz-se necessário que todos os esforços sejam empregados tanto pelo poder público como de instituições privadas, e de empresas consultoras, para que seus mecanismos sejam integralmente aplicados e que se fortaleçam todos os seus níveis. Por fim é imprescindível lembrar que para que se obtenha um resultado satisfatório da aplicabilidade da AIA na fase de pós-aprovação ou etapa de acompanhamento de empreendimentos é imprescindível que exista a participação atuante dos empreendedores e dos agentes governamentais (SÁNCHEZ, 2006), cada qual cumprindo

as atribuições que lhes são pertinentes. Sánchez (2006) ainda esclarece que o envolvimento do público no processo tende ainda a melhorar seus resultados.

## 6.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro (RJ); 2004; 71-1 p.

BITTAR, O. Y.; ORTEGA, R. D. E. Gestão Ambiental. In: Geologia de Engenharia. São Paulo, ABGE, 1998. Cap. 32, p. 499-508.

DIAS, E. G. C. S. Avaliação de Impacto Ambiental de Projetos de Mineração no Estado de São Paulo: A Etapa de Acompanhamento. São Paulo, 2001. 283 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Engenharia de Minas.

PRADO FILHO, J. F.; SOUZA, M. P.. O licenciamento Ambiental da Mineração no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais – Uma análise da implementação de medidas de controle ambiental formuladas em EIAs/RIMAs. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v, 9 n. 4, out./dez.2004, p. 343 –349.

RONZA, C. A Política de Meio Ambiente e as Contradições do Estado, A avaliação de Impacto Ambiental em São Paulo. 108 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 1998.

SÁNCHEZ, L. E.. O processo de avaliação de impacto ambiental, seus papéis e funções. In: A L B R Lima; H R Teixeira; L E Sánchez. (Org.). A efetividade da avaliação de impacto ambiental no Estado de São Paulo: uma análise a partir de estudos de caso. 1 ed. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1995a, v. 1, p. 13-19.

SÁNCHEZ, L. E.. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. Oficina de Textos, São Paulo, 495 p, 2006.

[SMA] SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Manual de Orientação – Critérios de exigência de EIA/RIMA e roteiros para sua elaboração em relação a usinas de reciclagem e/ou compostagem, aterros para resíduos sólidos domiciliares e industriais e incineradores. São Paulo (SP): Secretaria de Estado de Meio Ambiente/CETESB, 1991, 35 p. - [Série Manuais].

VIANA, M. B.. Licenciamento Ambiental de Minerações em Minas Gerais: Novas Abordagens de Gestão. (MG) 305 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

## 7. CONCLUSÕES

---

A partir da análise integrada dos capítulos que compuseram a presente dissertação foi possível concluir que a discussão acerca dos resíduos sólidos é muito ampla e complexa, uma vez que questões ambientais, sócio-culturais, econômicas e financeiras permeiam todos os aspectos que vão desde geração até a destinação final destes resíduos.

Como resultado da primeira parte da dissertação procurou realizar uma análise crítica a respeito da geração de resíduos sólidos domiciliares, apontando as dificuldades e caminhos para sua melhor gestão e ir ao encontro da sustentabilidade.

Dando prosseguimento, foi possível entender o estado da arte dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo, sua evolução ao longo da última década, a redução da quantidade de lixões existentes e os processos de transformações dos lixões em aterros controlados, sendo possível constatar que mesmo apresentando uma melhora significativa nos últimos dez anos, a destinação final dos RSD no Estado ainda merece atenção e cuidados, uma vez que os lixões e aterros controlados continuam presentes na maior parte dos municípios paulistas. Por outro lado, verificou-se que o Estado apresenta alternativas inovadoras como a recente aprovação da Política Estadual de Resíduos Sólidos, disposição conjunta entre as municipalidades e uma intensa participação da iniciativa privada.

Tendo em vista que a única forma adequada para a disposição final de resíduos sólidos no Estado de São Paulo são os aterros sanitários, desenvolveu-se uma discussão crítica a cerca dos aspectos legais e institucionais que permeiam o licenciamento ambiental dos aterros sanitários, e de como estes processos tem contribuído para a melhoria das condições ambientais e de saúde pública no Estado de São Paulo.

De acordo com o apresentado, foi possível identificar que além de toda a gama de legislação pertinente ao licenciamento e avaliação de impactos ambientais, o Estado conta com dispositivos legais específicos para o licenciamento de aterros sanitários, com intuito de melhor conduzir o processo de licenciamento e ainda facilitar os procedimentos para o licenciamento de aterros de pequeno porte. Por outro lado, verifica-se que todos estes mecanismos implantados não contribuíram para a melhoria das condições de destinação final no Estado, uma vez que as municipalidades de pequeno porte ainda são as maiores deficitárias no que diz respeito à disposição final de seus resíduos, já que a maioria dos lixões em atividade existentes no Estado estão situados nestas cidades.

Em relação ao licenciamento ambiental de aterros sanitários que necessitam de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), verifica-se que desde a instituição da Resolução CONAMA n. 001/86 vários projetos de aterros sanitários foram licenciados no Estado de São Paulo, sendo que ao longo deste período muitos avanços foram obtidos, principalmente no que concerne aos tipos de estudos, à sistematização das etapas do processo de AIA, ao aprimoramento dos estudos.

A importância da AIA é inegável e imprescindível, no entanto a partir do trabalho desenvolvido na presente dissertação foi possível verificar que a aplicação deste instrumento para os aterros sanitários no Estado de São Paulo não está contribuindo efetivamente para a gestão ambiental daqueles empreendimentos.

Mesmo considerando que, de modo geral, os empreendimentos estão atendendo e implementando as medidas mitigadoras formuladas para o meio físico, sob outro ponto de vista ficou clara a deficiência dos EIAs analisados no sentido de efetivamente propor medidas para reduzir ou amenizar os impactos ambientais identificados. As medidas mitigadoras propostas foram, em sua maioria, apresentadas como reforço às medidas protecionistas pertencentes à concepção tecnologia dos aterros, ou seja, tais medidas, desde que os empreendedores respeitassem as condicionantes impostas no projeto e ainda nas normas técnicas e dispositivos legais sobre o assunto, seriam implementadas independentemente da AIA.

Diante disto não foi possível confirmar a hipótese previamente levantada de que as disparidades entre medidas propostas e sua efetiva implantação por parte dos empreendimentos não têm contribuído para a boa prática da gestão ambiental desses empreendimentos, uma vez que, na sua maioria, as medidas estão sendo implementadas. Por outro lado, as deficiências verificadas no estudo podem estar interferindo na gestão ambiental dos aterros e ainda na preservação do ambiente.

Entretanto, a insuficiência demonstrada nos EIAs analisados, tanto no que se refere à identificação dos impactos como na proposição de medidas mitigadoras pode refletir sobremaneira na gestão ambiental destes empreendimentos, especialmente nos aspectos relacionados à preservação do ambiente.

Em relação à hipótese de que o tipo de empresa gerenciadora do aterro interfere na maneira como as medidas são implementadas, a mesma foi confirmada. As disparidades no cumprimento das medidas mitigadoras por parte das empresas gerenciadoras foi nítida, sendo que o aterro operado pela empresa municipal não está implementando todas



as medidas formuladas, especialmente pela não execução dos programas de monitoramento formulados no EIA.

Embora o processo de verificação da eficácia da AIA na etapa de acompanhamento envolva diversos aspectos, a presente pesquisa se restringiu a verificar o cumprimento das principais medidas mitigadoras e dos programas de monitoramento propostos para o meio físico nos EIAs/RIMAs dos aterros sanitários selecionados. Por fim, conclui-se que apesar do escopo limitado, o presente trabalho contribuiu para a análise e reflexão a cerca da AIA enquanto instrumento de gestão ambiental de aterros sanitários.

Contudo, como recomendação para futuros trabalhos relativos à AIA aplicada a aterros sanitários sugere-se que todo o processo de AIA seja avaliado, especialmente na etapa de acompanhamento incluindo tanto das atribuições do empreendedor, como daquelas que competem ao órgão fiscalizador .

## APÊNDICE

---

## **Apêndice 1 – Modelo de Check list utilizado para o desenvolvimento do estudo de caso**

# **CHECK LISTA PARA COLETA DE DADOS DE ESTUDO DE CASO**

## **1) IDENTIFICAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO**

Nome do Empreendimento:

Localização do Empreendimento:

Proponente do EIA RIMA:

Empresa Consultora:

Data do Protocolo do EIA RIMA:

Nº do Processo junto ao DAIA:

Parecer Técnico CPRN/DAIA:

Deliberação CONSEMA:

Licença Prévia:

Licença de Instalação:

Licença de Operação:

**2) VISITA TÉCNICA AO ATERRO SANITÁRIO PARA VERIFICAR AS CONDIÇÕES DE OPERACIONALIZAÇÃO EM RELAÇÃO ÀS EXIGÊNCIAS PROPOSTAS PARA O MEIO FÍSICO AO LONGO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

Data da Visita:

Horário Inicial da Visita:

Horário Final da Visita:

Responsável pelo Acompanhamento:

**3) INFORMAÇÕES GERENCIAIS**

Início da Operação do Aterro:

Proprietário pela área:

Início da terceirização da Operação:

Responsável atual pela Operação:

Os equipamentos pertencem a quem opera o aterro:

Material de Empréstimo está situado dentro da área:

Existe Controle de Entrada dos Resíduos:

São elaborados relatórios gerenciais de entrada de resíduos:

Chorume é tratado no local:

#### 4) ANÁLISE EIA–RIMA X operação do aterro

##### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Quantidade Diária de Lixo:

Tipo de Resíduos a ser Recebido:

Área da Gleba:

Área Ocupada pelo Aterro:

Vida Útil Estimada:

Nº de Funcionários:

Dados sobre o projeto:

- 9 camadas de resíduos (da cota 585 m a 630 m)
- Altura: 45 metros
- Capacidade: 2.420.000 m<sup>3</sup> de lixo compactado
- Células: 3 a 5 metros, sendo que 3 a 4 m nas escavações e 5 m nas camadas superpostas sobre o terreno

**Equipamentos:**

Equipamentos	EIA-RIMA	ATUAL
-		
-		
-		
-		

**Infra-estrutura de Apoio:**

<b>EIA-RIMA</b>	<b>ATUAL</b>	<b>Obs:</b>
- Administração		
- Vestiários;		
- Ambulatório;		
- Almoxerifado;		
- Portaria;		
- Balança.		
-		

**Jornada de Trabalho:**

	<b>EIA-RIMA</b>	<b>ATUAL</b>
Horário de Funcionamento:		
Jornada de Trabalho:		

**Elementos Protecionistas:**

<b>EIA-RIMA</b>	<b>ATUAL</b>
-	
-	
-	
-	
-	
-	-
-	-
-	-

**Programas de Monitoramento:**

<b>Propostos no EIA-RIMA</b>	<b>Elaborados Atualmente</b>
-	
-	
-	
-	
-	
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



## 5) SÍNTESE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO APRESENTADOS NO EIA

[illegible]

Fase de Ocorrência: Pl: Planejamento; Im: Implantação; Op: Operação; e De: Desativação

Expectativa de Ocorrência: C: Certa; B: Baixa; e A: Alta

Característica do Impacto: P: Positivo; N: Negativo; R: Reversível; I: Irreversível; T: Temporário; Pe: Permanente; Cicl: Cíclico; IM: Imediato; MP: Médio Prazo; LP: Longo Prazo; L: Local; Re: Regional; Acum: Acumulativo

Previsão de Magnitude: M : Elevada Magnitude; M : Baixa Magnitude; M--: Média Magnitude; Mo: Magnitude Desprezível.

Avaliação da Importância: S : Elevada Importância; S : Baixa Importância; S --: Importância Moderada; So: Importância Desprezível; SM: Semi-permanente; Es: Estratégico.

D: Direto; In: Indireto;

## SÍNTESE DAS MEDIDAS MITIGADORAS RELACIONADAS AO MEIO FÍSICO PROPOSTAS NO EIA

MEDIDAS PROPOSTAS	Item / Pág. do EIA	OBSERVAÇÕES A RESPEITO DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO OBSERVADAS EM CAMPO

(\*) Não foi identificado este impacto no Capítulo específico

**6) SÍNTESE DOS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO PROPOSTOS NO  
EIA**

	PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	Item / Pág. do EIA	PERIODICIDADE DE AMOSTRAGEM	MÉTODOS DE COLETA E ANÁLISE	PARÂMETROS A SEREM MONITORADOS	LOCALIZAÇÃO/ COORDENADAS	Obs

## **ANEXOS**

---

**Anexo 1 – Listagem de EIAs/RIMAs e RAPs de aterros sanitários protocolizados junto ao DAIA, durante o período de janeiro de 1997 a dezembro de 2006**

**LICENCIAMENTO AMBIENTAL - 1987 A 2006**  
**ATERRO SANITÁRIO**

Sigla	ANO	NUMERO	INTERESSADO	EMPREENHIMENTO	MUNICIPIO	ATIVIDADE	Estudo	Data do Estudo	Situação	Data da situação	Capacidade
SMA	1987	188	PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA	Aterro sanitário - Jardim Inamar	DIADEMA	Aterro sanitário	EIA E RIMA	13/10/87	Aprovado	6/11/87	
SMA	1988	165	SECRETARIA DOS NEGÓCIOS METROPOLITANOS	Aterro sanitário - Biritiba-Mirim	BIRITIBA-MIRIM	Aterro sanitário	EIA E RIMA	24/3/88	Aprovado	31/5/88	
SMA	1988	166	SECRETARIA DOS NEGÓCIOS METROPOLITANOS	Aterro sanitário - Itaquaquecetuba	ITAQUAQUECETUBA	Aterro sanitário	EIA E RIMA	24/3/88	Aprovado	31/5/88	
SMA	1987	231	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO	Aterro sanitário - São Bernardo do Campo	SÃO BERNARDO DO CAMPO	Aterro sanitário	EIA E RIMA	10/12/87	Aprovado	19/8/88	
SMA	1989	257	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS	Aterro sanitário - São Carlos - fazenda Guaporé 2	SÃO CARLOS	Aterro sanitário	EIA E RIMA	17/7/89	Aprovado	22/2/90	
SMA	1988	397	DURSARP DEPARTAMENTO URBANIZAÇÃO E SANEAMENTO DE RIBEIRÃO PRETO	Aterro sanitário e incinerador de Ribeirão Preto - 1	RIBEIRÃO PRETO	Aterro sanitário	EIA E RIMA	19/9/88	Aprovado	28/3/90	
SMA	1990	7110	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO	Aterro sanitário - São Paulo - estrada Fernão Dias	SÃO PAULO	Aterro sanitário	EIA E RIMA	17/8/90	Aprovado	8/10/91	
SMA	1991	7174	PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA	Aterro sanitário - Limeira	LIMEIRA	Aterro sanitário	EIA E RIMA	30/8/91	Aprovado	25/10/91	
SMA	1990	7109	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO	Aterro sanitário - São Paulo - sítio São João	SÃO PAULO	Aterro sanitário	EIA E RIMA	26/11/90	Aprovado	17/12/91	
SMA	1991	7108	LARA COMERCIO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS LTDA	Aterro de resíduo industrial não perigoso de Mauá - Lara	MAUÁ	Aterro de co-disposição	EIA E RIMA	25/10/91	Aprovado	11/2/93	
SMA	1991	7127	PRODESAN - PROGRESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SANTOS S/A	Aterro sanitário - Santos	SANTOS	Aterro sanitário	EIA E RIMA	1/7/91	Aprovado	29/6/94	
SMA	1992	7195	CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL CAMPINAS / PEDREIRA	Aterro sanitário Delta I - A	CAMPINAS	Aterro sanitário	EIA E RIMA	14/8/92	Aprovado	2/7/96	
SMA	1996	13520	TECILIX SERVIÇOS URBANOS S/C LTDA	Aterro sanitário e industrial - Ventura	SANTANA DO PARNAÍBA	Aterro de co-disposição	EIA E RIMA	13/5/96	Aprovado	27/7/98	
SMA	1999	13867	ESTRE - EMPRESA DE SANEAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA	Centro de gerenciamento de resíduos de Paulínia - sítio São Sebastião (ampliação do aterro)	PAULÍNIA	Aterro de co-disposição	EIA E RIMA	15/12/99	Aprovado	14/6/00	
SMA	1999	13862	ESTRE - EMPRESA DE SANEAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA	CDR - Pedreira - Centro de Disposição de Resíduos Sólidos de São Paulo	SÃO PAULO	Aterro sanitário	EIA E RIMA	2/12/99	Aprovado	14/11/00	
SMA	1998	13536	QUITAÚNA SERVIÇOS S/C LTDA	Aterro sanitário e industrial - Guarulhos	GUARULHOS	Aterro de co-disposição	EIA E RIMA	29/1/98	Aprovado	5/12/00	
SMA	1998	13695	ESTRE - EMPRESA DE SANEAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA	Centro de gerenciamento de resíduos de Itapevi	ITAPEVI	Aterro sanitário	EIA E RIMA	21/8/98	Aprovado	20/4/01	
SMA	2002	13667	ANACONDA EMPREENHIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA	Ampliação de aterro sanitário Anaconda - estrada Velha	SANTA ISABEL	Aterro sanitário	EIA E RIMA	23/4/03	Aprovado	31/3/04	400 t/dia
SMA	2005	13567	ESTRE - EMPRESA DE SANEAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA	Aterro sanitário centro de gerenciamento de resíduos em Guataporá - GGR	GUATAPARÁ	Aterro sanitário	EIA E RIMA	26/9/05	Aprovado	5/7/06	1500 t/dia

**LICENCIAMENTO AMBIENTAL - 1987 A 2006**  
**ATERRO SANITÁRIO**

Sigla	ANO	NUMERO	INTERESSADO	EMPREENHIMENTO	MUNICIPIO	ATIVIDADE	Estudo	Data do Estudo	Situação	Data da situação	Capacidade
SMA	1988	436	EMAE - EMPRESA METROPOLITANA DE ÁGUAS E ENERGIA S/A	Disposição de sedimentos na represa Billings	SÃO PAULO	Aterro de co-disposição	EIA E RIMA	27/10/88	Arquivado	13/12/88	
SMA	1988	518	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS	Aterro sanitário - São Carlos - fazenda Guaporé 1	SÃO CARLOS	Aterro sanitário	EIA E RIMA	22/12/88	Arquivado	29/3/89	
SMA	1988	419	PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACICABA	Aterro sanitário - Saltinho	PIRACICABA	Aterro sanitário	EIA E RIMA	13/10/88	Arquivado	21/7/89	
SMA	1992	7212	EMDURB - EMPRESA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO E RURAL DE BAURU	Aterro sanitário - Bauru	BAURU	Aterro sanitário	EIA E RIMA	11/9/92	Arquivado	1/7/96	
SMA	1997	13603	SABESP - COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO	Aterro sanitário - ETes da RMSP - Anhanguera Leste e Oeste	SÃO PAULO	Aterro sanitário	EIA E RIMA	30/10/02	Arquivado	4/11/02	
SMA	2002	13782	PREFEITURA MUNICIPAL DE BARUERI	Aterro sanitário - Barueri	BARUERI	Aterro sanitário	EIA E RIMA	1/12/05	Arquivado	12/7/06	
SMA	2002	13598	CORPUS SANEAMENTO E OBRAS S/C LTDA	Ampliação de aterro sanitário - Indaiatuba - fazenda Espírito Santo	INDAIATUBA	Aterro sanitário	EIA E RIMA	24/9/04	Em análise	25/10/06	
SMA	2002	13794	PRUDENCO COMPANHIA PRUDENTINA DE DESENVOLVIMENTO LTDA	Aterro sanitário - Presidente Prudente	PRESIDENTE PRUDENTE	Aterro sanitário	EIA E RIMA	3/5/06	Em análise	31/12/06	
SMA	2003	13568	CONSTRUTORA QUEIROZ GALVÃO S/A	Aterro co-disposição industrial classe II - 3 irmãos	MOGI DAS CRUZES	Aterro de co-disposição	EIA E RIMA	29/4/05	Em análise	31/12/06	
SMA	1988	107	CICAT CONSTRUÇÕES CIVIS E PAVIMENTAÇÃO LTDA / COPATERRI	Aterro sanitário - Piracicaba SP 127	PIRACICABA	Aterro sanitário	EIA E RIMA	28/1/88	Reprovado	7/10/88	
SMA	2000	13657	CODESAVI - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE SÃO VICENTE	Aterro sanitário - São Vicente	SÃO VICENTE	Aterro sanitário	EIA E RIMA	26/2/03	Reprovado	9/11/04	
SMA	2002	13716	EMBRALIXO - EMPRESA BRAGANTINA DE VARRIÇÃO E COLETA DE LIXO LTDA	Aterro sanitário de Bragança Paulista - ampliação	BRAGANÇA PAULISTA	Aterro sanitário	EIA E RIMA	1/9/04	Reprovado	6/4/05	
SMA	2004	13522	PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACICABA	Aterro Sanitário - bairro das Palmeiras	PIRACICABA	Aterro sanitário	EIA E RIMA	18/4/06	Reprovado	18/10/06	
SMA	2004	13792	ENGEP ENGENHARIA E PAVIMENTAÇÃO LTDA	Aterro Sanitário e Autoclave - Americana	AMERICANA	Aterro sanitário	EIA E RIMA	19/4/06	Reprovado	14/12/06	
SMA	2006	13728	SELETA TECNOLOGIA EM TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA.	Aterro Sanitário Sítio Santo Alexandre, na Estrada Estadual Jardinópolis - Sales	JARDINÓPOLIS	Aterro sanitário	RAP	31/7/06	Aguarda Plano Trabalho	1/11/06	
SMA	2006	13804	SISTEMAS AMBIENTAIS COMÉRCIO LTDA - SARPI	Aterro sanitário SAPRI em Tremembé	TREMOMBÉ	Aterro sanitário	RAP	13/10/06	Aguarda Plano Trabalho	29/12/06	



**LICENCIAMENTO AMBIENTAL - 1987 A 2006**  
**ATERRO SANITÁRIO**

Sigla	ANO	NUMERO	INTERESSADO	EMPREENHIMENTO	MUNICIPIO	ATIVIDADE	Estudo	Data do Estudo	Situação	Data da situação	Capacidade
SMA	1994	88047	PREFEITURA MUNICIPAL DE BERTIOGA	Aterro sanitário - fazenda Matão-Itaúgaré	BERTIOGA	Aterro sanitário	RAP	21/1/94	Aprovado	21/1/94	
SMA	1996	13573	BIOCICLO LIMPEZA S/C	Aterro sanitário - Charqueada	CHARQUEADA	Aterro sanitário	RAP	26/12/96	Aprovado	10/11/96	
CETE SB	1995	2800022	CONSTRUTORA BEMA LTDA	Aterro sanitário - Matão	MATÃO	Aterro sanitário	RAP	15/3/96	Aprovado	18/11/96	
SMA	1997	13564	PREFEITURA MUNICIPAL DOIS CÔRREGOS	Aterro controlado valas sanitárias - Dois Córregos	DOIS CÔRREGOS	Aterro sanitário	RAP	5/8/97	Aprovado	11/9/97	
SMA	1997	13611	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPETININGA	Usina de Reciclagem e compostagem de lixo de Itapetininga	ITAPETININGA	Aterro sanitário	RAP	26/9/97	Aprovado	19/1/98	
SMA	1997	13633	PREFEITURA MUNICIPAL DE MIRASSOL	Aterro sanitário - Mirassol - fazenda Três Barras	MIRASSOL	Aterro sanitário	RAP	3/11/97	Aprovado	23/3/98	
SMA	1997	13619	PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREIRA	Aterro sanitário - Pedreira	PEDREIRA	Aterro sanitário	RAP	17/12/97	Aprovado	5/2/99	
SMA	1997	13581	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPEVA	Aterro sanitário - Itupeva	ITUPEVA	Aterro sanitário	RAP	6/3/97	Aprovado	6/7/99	
SMA	1999	13592	PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRAJU	Aterro sanitário - Pirajú	PIRAJU	Aterro sanitário	RAP	8/2/99	Aprovado	15/7/99	
SMA	1999	13728	AMBITEC ENGENHARIA LTDA.	Aterro sanitário e industrial classe II - sítio Tubaca	GUARÁ	Aterro de co-disposição	RAP	31/5/99	Aprovado	4/9/99	
SMA	1999	13798	ESTRE - EMPRESA DE SANEAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA	Centro de gerenciamento de resíduos de Paulínia	PAULÍNIA	Aterro de co-disposição	RAP	6/9/99	Aprovado	25/10/99	
SMA	1999	13651	CORPUS SANEAMENTO E OBRAS S/C LTDA	Aterro sanitário - Indaiatuba - bairro Aclimação	INDAIATUBA	Aterro sanitário	RAP	15/4/99	Aprovado	30/12/99	
SMA	1999	13859	PREFEITURA MUNICIPAL DE BIRIGUI	Aterro sanitário - Birigui	BIRIGUI	Aterro sanitário	RAP	19/11/99	Aprovado	3/1/00	
SMA	1999	13621	PREFEITURA MUNICIPAL DE CERQUILHO	Aterro sanitário e industrial - Cerquilha	CERQUILHO	Aterro de co-disposição	RAP	12/3/99	Aprovado	9/3/00	
SMA	1998	13809	PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA	Aterro sanitário - Mococa	MOCOCA	Aterro sanitário	RAP	11/12/98	Aprovado	2/5/00	
SMA	1999	13752	AJINOMOTO BIOLATINA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	Aterro industrial e sanitário - Ajinomoto	VALPARAÍSO	Aterro de co-disposição	RAP	15/7/99	Aprovado	20/6/00	
SMA	2000	13599	PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPÃ	Aterro sanitário - Tupã - fazenda Santa Estela	TUPÃ	Aterro sanitário	RAP	8/5/00	Aprovado	30/8/00	
SMA	2000	13640	PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO CLARO	Aterro sanitário - Rio Claro	RIO CLARO	Aterro sanitário	RAP	2/6/00	Aprovado	21/6/01	100 t/dia
SMA	2000	13673	PREFEITURA MUNICIPAL DE AVARÉ	Aterro sanitário - Avaré	AVARÉ	Aterro sanitário	RAP	26/7/00	Aprovado	5/9/01	37,8 t/dia
SMA	2001	13757	PREFEITURA MUNICIPAL DE SOCORRO	Aterro sanitário - Socorro - km 121,5	SOCORRO	Aterro sanitário	RAP	13/11/01	Aprovado	19/12/01	12 t/dia



**LICENCIAMENTO AMBIENTAL - 1987 A 2006**  
**ATERRO SANITÁRIO**

Sigla	ANO	NUMERO	INTERESSADO	EMPREENDIMENTO	MUNICIPIO	ATIVIDADE	Estudo	Data do Estudo	Situação	Data da situação	Capacidade
SMA	1998	13674	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITU	Aterro sanitário - Itu - estrada do Pinheirinho	ITU	Aterro sanitário	RAP	29/7/98	Aprovado	1/4/02	90 t/dia
SMA	2000	13592	PREFEITURA MUNICIPAL DO GUARUJÁ	Aterro sanitário - Guarujá III	GUARUJÁ	Aterro sanitário	RAP	7/3/02	Aprovado	24/4/02	300 t/dia
SMA	2002	13500	PREFEITURA MUNICIPAL DE JALES	Aterro sanitário - Jales	JALES	Aterro sanitário	RAP	2/1/02	Aprovado	15/5/02	27,5 t/dia
SMA	2002	13545	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA	Aterro sanitário em valas - Itirapina	ITIRAPINA	Aterro sanitário	RAP	25/2/02	Aprovado	17/7/02	5 t/dia
SMA	2002	13501	PREFEITURA MUNICIPAL DE VOTUPORANGA	Aterro sanitário - Votuporanga - estrada vicinal Angelo Comar km 3	VOTUPORANGA	Aterro sanitário	RAP	2/1/02	Aprovado	2/10/02	54 t/dia
SMA	2001	13619	PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIÚNA	Aterro sanitário - Ibiúna 2 - bairro do Cupim	IBIÚNA	Aterro sanitário	RAP	8/8/02	Aprovado	30/10/02	46 l/dia
SMA	2000	13574	PREFEITURA MUNICIPAL DE CABREÚVA	Aterro sanitário - Cabreúva	CABREÚVA	Aterro sanitário	RAP	4/4/00	Aprovado	18/3/03	20 t/dia
SMA	2002	13605	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS	Ampliação de aterro sanitário_São Carlos_fazenda Guaporé	SÃO CARLOS	Aterro sanitário	RAP	30/4/02	Aprovado	3/6/03	132 t/dia
SMA	2002	13751	EMPREITEIRA PAJOAN LTDA	Aterro sanitário - Cachoeira Paulista	CACHOEIRA PAULISTA	Aterro co-disposição	RAP	13/9/02	Aprovado	9/12/03	90 t/dia
SMA	2001	13639	CONSTRUTORA BEMA LTDA	Ampliação de aterro sanitário - Matão	MATÃO	Aterro co-disposição	RAP	22/1/02	Aprovado	12/1/04	50 t/dia sani 1
SMA	2003	13691	QUITAÚNA SERVIÇOS S/C LTDA	Ampliação do aterro sanitário e Industrial - Sítio das Pedreiras	GUARULHOS	Aterro de co-disposição	RAP	25/9/03	Aprovado	29/3/04	1000 t/dia
SMA	2003	13634	PROPOSTA ENGENHARIA DE EDIFICAÇÕES LTDA	Aterro sanitário - fazenda Maravilha	MERIDIANO	Aterro sanitário	RAP	4/7/03	Aprovado	8/4/04	50 t/dia
SMA	2003	13559	SABESP - COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO	Aterro de lodos da ETA de Suzano	SUZANO	Aterro sanitário	RAP	27/3/03	Aprovado	2/7/04	60 m³/dia
SMA	2004	13585	PREFEITURA MUNICIPAL DE EMBU-GUAÇU	Aterro Sanitário à 350,00 metros da esquina da rodovia SP-234	EMBU-GUAÇU	Aterro sanitário	RAP	26/4/04	Aprovado	24/5/05	40 t/dia
SMA	2005	13546	TECIPAR ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA	Aterro Ventura - aterro sanitário com co-disposição de resíduos domiciliar e Industrial classe II	SANTANA DO PARNAÍBA	Aterro sanitário	RAP	17/3/05	Aprovado	25/10/05	480 t/dia
SMA	2002	13577	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAU	Aterro sanitário - Jaú	JAU	Aterro sanitário	RAP	15/9/05	Aprovado	2/8/06	70 ton/dia
SMA	2006	13743	ESTRE - EMPRESA DE SANEAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA.	Ampliação da Unidade de Disposição Final de Resíduos Sólidos no C.G.R. Paulínia	PAULÍNIA	Aterro de co-disposição	RAP	1/11/06	Aprovado	9/8/06	5.000 t/dia
SMA	1997	13507	PEDREIRA ANHANGUERA S/A EMPRESA DE MINERAÇÃO	Aterro sanitário - São Paulo - pedreira Morro Grande	SÃO PAULO	Aterro sanitário	RAP	29/1/97	Arquivado	18/4/97	
SMA	1997	13618	PREFEITURA MUNICIPAL DE JANDIRA	Aterro sanitário de Jandira	JANDIRA	Aterro sanitário	RAP	24/11/97	Arquivado	14/1/99	
SMA	1999	13743	PAULINO DE OLIVEIRA NASCIMENTO FILHO	Aterro sanitário - Vargem Grande Paulista - Paulino de Oliveira	VARGEM GRANDE PAULISTA	Aterro sanitário	RAP	2/7/99	Arquivado	9/12/99	
SMA	1997	13586	PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIÚNA	Aterro sanitário - Jaguariúna	JAGUARIÚNA	Aterro sanitário	RAP	7/11/97	Arquivado	18/9/01	

**LICENCIAMENTO AMBIENTAL - 1987 A 2006**  
**ATERRO SANITÁRIO**

Sigla	ANO	NUMERO	INTERESSADO	EMPREENHIMENTO	MUNICIPIO	ATIVIDADE	Estudo	Data do Estudo	Situação	Data da situação	Capacidade
SMA	2000	13740	PREFEITURA MUNICIPAL DE CUBATÃO	Aterro sanitário - Cubatão - sítio Areais	CUBATÃO	Aterro sanitário	RAP	7/11/00	Arquivado	29/5/02	
SMA	2000	13628	PREFEITURA MUNICIPAL DE ATIBAIA	Aterro sanitário - Atibaia	ATIBAIA	Aterro sanitário	RAP	26/5/00	Arquivado	4/7/02	
SMA	1998	13790	AMBIENTAL TECNOLOGIA EM DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS LTDA	Aterro industrial - Tatuí	TATUI	Aterro sanitário	RAP	26/11/98	Arquivado	24/9/02	
SMA	2002	13679	PH7 SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA	Ampliação de aterro sanitário - Santa Rosa do Viterbo - sítio dos Meninos do Calcário	SANTA ROSA DO VITERBO	Aterro sanitário	RAP	17/7/02	Arquivado	26/3/03	
SMA	1999	13791	EMPREITEIRA PAJOAN LTDA	Aterro de co-disposição - Jardim Pinheirinho 1	ITAQUAQUECETUBA	Aterro de co-disposição	RAP	1/9/00	Arquivado	24/7/03	
SMA	2002	13560	PREFEITURA MUNICIPAL DE CATANDUVA	Aterro sanitário - Catanduva	CATANDUVA	Aterro sanitário	RAP	5/3/02	Arquivado	4/3/04	
SMA	2002	13834	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PEDRO	Aterro sanitário para disposição de resíduos sólidos domiciliares - São Pedro	ÁGUAS DE SÃO PEDRO	Aterro sanitário	RAP	9/12/02	Arquivado	10/3/04	
SMA	2002	13707	PREFEITURA MUNICIPAL DE CRUZEIRO	Reutilização de aterro sanitário - sítio Chororóca	CRUZEIRO	Aterro sanitário	RAP	7/8/02	Arquivado	18/3/04	
SMA	2004	13503	LIMPURB - DEPARTAMENTO DE LIMPEZA URBANA	Aterro Bandeirantes - ampliação do subaterro AS-5	SÃO PAULO	Aterro sanitário	RAP	12/1/04	Arquivado	21/4/04	
SMA	2001	13570	PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUBATÉ	Aterro sanitário - Taubaté	TAUBATÉ	Aterro sanitário	RAP	3/9/02	Arquivado	23/3/05	
SMA	2005	13559	PREFEITURA MUNICIPAL DE OSASCO	Aterro Sanitário em Osasco	OSASCO	Aterro sanitário	RAP	6/4/05	Arquivado	6/4/05	
SMA	2006	13555	PREFEITURA MUNICIPAL DE AMERICANA	Aterro sanitário na Estrada de Servidão s/nº	AMERICANA	Aterro sanitário	RAP	23/2/06	Arquivado	12/4/06	
SMA	2006	13845	PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE SALTO	Ampliação do aterro sanitário de Salto	SALTO	Aterro sanitário	RAP	22/11/06	Em análise	27/11/06	
SMA	2004	13651	PREFEITURA MUNICIPAL DE LEME	Aterro sanitário - Leme	CLEMENTINA	Aterro sanitário	RAP	19/7/04	Em análise	26/12/06	
SMA	2005	13608	SAAE - SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE VOTORANTIM	Aterro Sanitário em Votorantim	VOTORANTIM	Aterro sanitário	RAP	15/6/05	Em análise	30/12/06	
SMA	2004	13722	PIONEIRA SANEAMENTO E LIMPEZA URBANA LTDA	Aterro Sanitário Pindamonhangaba	PINDAMONHANGABA	Aterro sanitário	RAP	7/10/04	Em análise	31/12/06	
SMA	2006	13691	PREFEITURA DE PORTO FELIZ	Aterro Sanitário Municipal Vila Nova - Bairro Xiririca	PORTO FELIZ	Aterro sanitário	RAP	30/6/06	Em análise	31/12/06	
SMA	2006	13751	PREFEITURA MUNICIPAL DE SERTÃOZINHO	Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos na Área Rural de Sertãozinho	SERTÃOZINHO	Aterro sanitário	RAP	1/8/06	Em análise	31/12/06	
SMA	2006	13820	PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI MIRIM	Aterro sanitário municipal de Mogi Mirim	MOGI-MIRIM	Aterro sanitário	RAP	27/10/06	Em análise	31/12/06	



**LICENCIAMENTO AMBIENTAL - 1987 A 2006**  
**ATERRO SANITÁRIO**

Sigla	ANO	NUMERO	INTERESSADO	EMPREENDIMENTO	MUNICIPIO	ATIVIDADE	Estudo	Data do Estudo	Situação	Data da situação	Capacidade
SMA	1998	13613	AMBITEC ENGENHARIA LTDA.	Aterro sanitário - Guará - sítio Guará	GUARÁ	Aterro sanitário	RAP	11/5/98	Exigida reelaboração	30/6/98	
SMA	2004	13522	PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRACICABA	Aterro Sanitário - bairro das Palmeiras	PIRACICABA	Aterro sanitário	RAP	16/2/04	Exigido EIA e RIMA	29/4/04	
SMA	2005	13550	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	Ampliação do aterro sanitário de São José dos Campos	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	Aterro sanitário	RAP	17/3/05	Exigido EIA e RIMA	14/4/05	
SMA	2005	13548	LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA.	Aterro sanitário na Praia Grande	PRAIA GRANDE	Aterro sanitário	RAP	17/3/05	Exigido EIA e RIMA	27/7/05	
SMA	2004	13541	PREFEITURA MUNICIPAL DE CHARQUEADA	Ampliação de aterro sanitário - bairro dos Alemães	CHARQUEADA	Aterro sanitário	RAP	2/3/04	Instrumento inadequado	28/6/04	
SMA	2005	13518	PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ODESSA	Aterro sanitário - áreas 3 e 4 - Nova Odessa	NOVA ODESSA	Aterro sanitário	RAP	3/2/05	Instrumento inadequado	12/7/05	
SMA	2005	13607	PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE VENCESLAU	Aterro sanitário em Presidente Venceslau	PRESIDENTE VENCESLAU	Aterro sanitário	RAP	15/6/05	Instrumento inadequado	9/10/05	
SMA	2000	13553	FARIA E SILVA LTDA	Aterro sanitário - Caçapava	CAÇAPAVA	Aterro sanitário	RAP	22/2/02	Lic.vencida/necessário novo licenciamento.	13/7/05	
SMA	1999	13846	ANACONDA EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA	Aterro sanitário e Industrial - Santa Isabel	SANTA ISABEL	Aterro de co-disposição	RAP	23/11/99	Necessário Licenciamento Cetesb	8/9/00	
SMA	1997	13634	PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRETOS	Aterro sanitário - Barretos	BARRETOS	Aterro sanitário	RAP	2/10/97	Necessário Licenciamento Cetesb	4/7/01	
SMA	2000	13777	PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAÇATUBA	Aterro sanitário - Araçatuba	ARAÇATUBA	Aterro sanitário	RAP	19/12/00	Necessário Licenciamento Cetesb	6/9/01	
SMA	1997	13508	EMPARSANCO S/A	Aterro Sanitário Tiradentes - São Bernardo do Campo	SÃO BERNARDO DO CAMPO	Aterro sanitário	RAP	1/1/96	Reprovado	22/7/96	
SMA	1998	13682	CIAS - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA ATERRO SANITÁRIO	Aterro sanitário - Várzea Paulista	VÁRZEA PAULISTA	Aterro sanitário	RAP	5/8/98	Reprovado	17/8/98	
SMA	1998	13581	CORPUS SANEAMENTO E OBRAS S/C LTDA	Aterro sanitário - Indaiatuba - fazenda Espírito Santo	INDAIATUBA	Aterro sanitário	RAP	15/4/98	Reprovado	10/11/98	
SMA	1998	13807	PREFEITURA MUNICIPAL DE TAQUARITINGA	Aterro sanitário - Taquaritinga	TAQUARITINGA	Aterro sanitário	RAP	10/12/98	Reprovado	19/1/99	
SMA	1999	13502	PREFEITURA MUNICIPAL DE TABOÃO DA SERRA	Aterro sanitário - Taboão da Serra	TABOÃO DA SERRA	Aterro sanitário	RAP	5/1/99	Reprovado	8/3/99	
SMA	1999	13849	PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCA	Aterro sanitário - Franca - sítio da Barra do Bom Jardim	FRANCA	Aterro sanitário	RAP	19/11/99	Reprovado	1/4/00	

**LICENCIAMENTO AMBIENTAL - 1987 A 2006**  
**ATERRO SANITÁRIO**

Sigla	ANO	NUMERO	INTERESSADO	EMPREENDIMENTO	MUNICIPIO	ATIVIDADE	Estudo	Data do Estudo	Situação	Data da situação	Capacidade
SMA	2000	13573	JP TECNOLIMP S/A	Aterro sanitário - Santos - porto de Santos	SANTOS	Aterro sanitário	RAP	3/4/00	Reprovado	7/11/00	
SMA	2001	13508	ECOLAR - ECOLOGIA, AMBIENTE E RESÍDUOS LTDA	Aterro sanitário e Industrial - Ecolar	SÃO PAULO	Aterro sanitário	RAP	17/1/01	Reprovado	8/6/01	
SMA	2003	13527	LAPA SANEAMENTO URBANO E CONSTRUÇÕES LTDA	Aterro sanitário em Mongaguá	MONGAGUÁ	Aterro sanitário	RAP	3/2/03	Reprovado	30/7/03	
SMA	2001	13614	PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA D'OESTE	Aterro sanitário - Santa Bárbara D.Oeste	SANTA BÁRBARA D'OESTE	Aterro sanitário	RAP	30/4/03	Reprovado	4/9/03	
SMA	2000	13655	PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ODESSA	Aterro sanitário - Nova Odessa - 2ª expansão - área 3	NOVA ODESSA	Aterro sanitário	RAP	9/11/01	Reprovado	13/1/04	
SMA	2003	13630	PREFEITURA MUNICIPAL DE TAQUARITINGA	Aterro sanitário - Taquaritinga 2	TAQUARITINGA	Aterro sanitário	RAP	1/7/03	Reprovado	14/1/04	
SMA	2000	13730	LAGUNA TRANSPORTE TÉCNICO DE RESÍDUOS S/C LTDA	Aterro sanitário - Laguna - Francisco Morato	FRANCISCO MORATO	Aterro sanitário	RAP	26/10/00	Reprovado	31/3/04	
SMA	2001	13597	NOVO MUNDO CENTRAL TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA	Depósito de resíduos domésticos de Franco da Rocha	FRANCO DA ROCHA	Aterro sanitário	RAP	3/12/01	Reprovado	31/3/04	
SMA	2002	13636	COLETORA PIONEIRA S/C LTDA	Aterro de co-disposição de resíduos classe I - Pioneira	PINDAMONHANGABA	Aterro de co-disposição	RAP	27/5/02	Reprovado	19/4/04	
SMA	2003	13717	SAAE - SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE VOTORANTIM	Aterro sanitário - bairro Jurupará	VOTORANTIM	Aterro sanitário	RAP	30/10/03	Reprovado	20/5/04	
SMA	2004	13505	PREFEITURA MUNICIPAL DE BEBEDOURO	Aterro sanitário de resíduos sólidos domiciliares - Bebedouro	BEBEDOURO	Aterro sanitário	RAP	13/1/04	Reprovado	20/7/04	
SMA	2004	13573	PREFEITURA MUNICIPAL DE MORRO AGUDO	Aterro Sanitário na rodovia MAG 050	CAMPINAS	Aterro sanitário	RAP	8/4/04	Reprovado	21/8/04	
SMA	2004	13674	EMDEL - EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO DE LIMEIRA	Aterro Sanitário e Industrial - Limeira	LIMEIRA	Aterro sanitário	RAP	10/8/04	Reprovado	22/10/04	
SMA	2002	13564	PREFEITURA MUNICIPAL DE UBATUBA	Aterro sanitário - Ubatuba - bairro do Mato Dentro	UBATUBA	Aterro sanitário	RAP	23/12/03	Reprovado	28/2/05	
SMA	2003	13645	EMPREENHEIRA PAJOAN LTDA	Aterro de co-disposição - Jardim Pinheirinho 2	ITAQUAQUECETUBA	Aterro de co-disposição	RAP	16/7/03	Reprovado	21/6/05	
SMA	2005	13555	PH7 SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA	Aterro Sanitário em Santa Rosa do Viterbo	SANTA ROSA DO VITERBO	Aterro sanitário	RAP	23/3/05	Reprovado	29/7/05	
SMA	2005	13581	PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO FELIZ	Implantação do aterro sanitário em Porto Feliz	PORTO FELIZ	Aterro sanitário	RAP	18/5/05	Reprovado	6/9/05	
SMA	2005	13612	PREFEITURA MUNICIPAL DE SOROCABA	Aterro sanitário em Sorocaba	SOROCABA	Aterro sanitário	RAP	23/6/05	Reprovado	16/9/05	
SMA	2005	13677	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA	Ampliação do aterro sanitário no bairro Pinheirinho em Itatiba	ITATIBA	Aterro sanitário	RAP	26/8/05	Reprovado	27/12/05	



**LICENCIAMENTO AMBIENTAL - 1987 A 2006**  
**ATERRO SANITÁRIO**

Sigla	ANO	NUMERO	INTERESSADO	EMPREENHIMENTO	MUNICIPIO	ATIVIDADE	Estudo	Data do Estudo	Situação	Data da situação	Capacidade
SMA	2005	13584	PREFEITURA MUNICIPAL DE OSASCO	Aterro Sanitário em Osasco	OSASCO	Aterro sanitário	RAP	30/5/05	Reprovado	26/1/06	
SMA	2005	13698	PREFEITURA MUNICIPAL DE SERTÃOZINHO	Aterro sanitário de resíduos sólidos domésticos na estrada municipal	SERTÃOZINHO	Aterro sanitário	RAP	20/9/05	Reprovado	27/3/06	
SMA	2004	13795	PREFEITURA MUNICIPAL DE OLÍMPIA	Aterro Sanitário de Olímpia	OLÍMPIA	Aterro sanitário	RAP	31/12/04	Reprovado	15/8/06	
SMA	2004	13779	PREFEITURA MUNICIPAL DE JUQUITIBA	Aterro Sanitário para resíduos sólidos domiciliares - Jucitiba	JUQUITIBA	Aterro sanitário	RAP	13/12/04	Reprovado	22/9/06	
SMA	2006	13664	SIMONETTI BOLIHO LTDA.	Aterro sanitário e auto-clave - Paraguaçu Paulista	PARAGUAÇU PAULISTA	Aterro sanitário	RAP	2/6/06	Reprovado	26/12/06	
SMA	2006	13703	PREFEITURA MUNICIPAL DE APARECIDA	Sistema de Deposição de Resíduo Sólido Domiciliar - Aparecida	APARECIDA	Aterro sanitário	RAP	11/7/06	Reprovado	28/12/06	
SMA	1996	13546	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO	Aterro sanitário - São Paulo - sítio São João - estrada de Sapopemba Km 33	SÃO PAULO	Aterro sanitário	RELATÓRIO CONSEM A	21/12/00	Aprovado	8/5/01	